PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-345149
(43)Date of publication of application : 29.11.2002

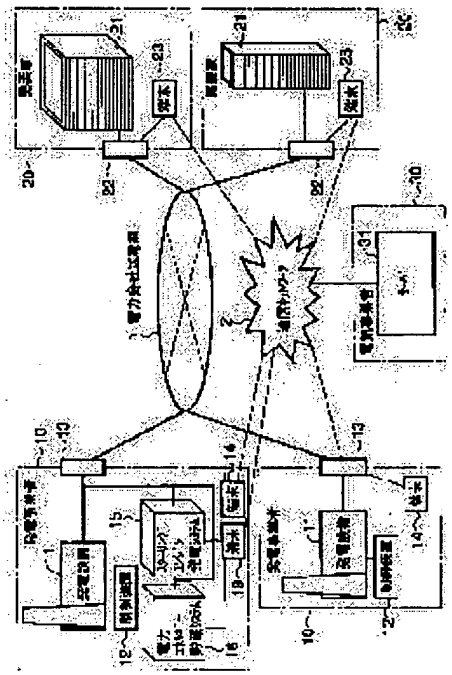
(51)Int.Cl. H02J 3/00
G06F 17/60

(21)Application number : 2001-148053
(22)Date of filing : 17.05.2001

(71)Applicant : ENNET CORP
(72)Inventor : HIRAI TOSHIRO
TSUTSUI KIYOSHI
TAKEDA TSUTOMU

(54) SURPLUS POWER MANAGEMENT SYSTEM

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a reliable surplus power management system, where electric power or electric energy which electricity users require can be acquired from power generation operators by electric utility operators without fail, and be supplied to the electricity users with stability.
SOLUTION: A Stirling engine generation system 15, capable of supplying power to a transmission network 1, is installed, and the operation of the Stirling engine generation system 15 is controlled according to demand-and-supply balance between the power supply to the transmission network 1 and the electricity usage of customers 20. Excess or deficiency in surplus power supply is eliminated by this control.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.05.2001
[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.12.2004
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) 公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号
特開2002－345149
（P2002－345149A）
(43)公開日　平成14年11月29日(2002.11.29)

(51)Int.Cl.'	識別記号	FI		テーマコード'(参考)
H02J 3/00		H02J 3/00	K	5G066
			C	
G06F 17/60	110	G06F 17/60	110	

審査請求 有　請求項の数17 ＯＬ （全 19 頁）

(21)出願番号　特願2001－148053(P2001－148053)

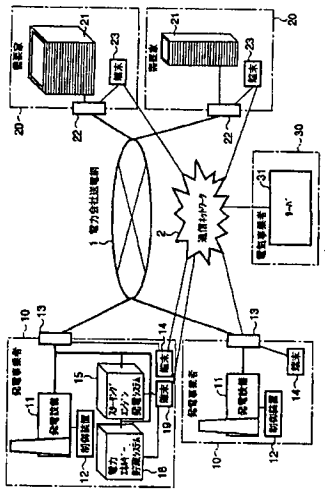
(22)出願日　平成13年５月17日(2001.5.17)

(71)出願人　500561942
株式会社エネット
東京都港区芝公園一丁目８番12番
(72)発明者　平井　敏郎
東京都港区芝公園一丁目８番12号　株式会社エネット内
(72)発明者　筒井　滑志
東京都港区芝公園一丁目８番12号　株式会社エネット内
(74)代理人　100058479
弁理士　鈴江　武彦　（外５名）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　余剰電力管理システム

(57)【要約】
【課題】　電力使用者が必要とする電力または電力量を電気事業者が発電事業者から確実に確保して電力使用者に安定供給することができる信頼性にすぐれた余剰電力管理システムを提供する。
【解決手段】　送電網１への送電が可能なスターリングエンジン発電システム１５を設け、送電網１への電力供給と需要家２０の電力使用との需給バランスに応じてスターリングエンジン発電システム１５の運転を制御する。この制御により、余剰電力供給の過不足を解消する。



【特許請求の範囲】
【請求項１】　発電事業者の余剰電力を電気事業者が購入し、その購入電力を送電網により前記発電事業者から電力使用者へ直接的に供給する余剰電力管理システムにおいて、
前記送電網への送電が可能な補助発電手段と、
前記送電網への電力供給と前記電力使用者の電力使用との需給バランスに応じて前記補助発電手段の運転を制御する制御手段と、
を具備したことを特徴とする余剰電力管理システム。
【請求項２】　請求項１に記載の余剰電力管理システムにおいて、
前記制御手段は、前記送電網への電力供給が前記電力使用者の電力使用に対し不足となる場合に前記補助発電手段を運転させる手段を有することを特徴とする余剰電力管理システム。
【請求項３】　請求項１に記載の余剰電力管理システムにおいて、
前記補助発電手段は、前記発電事業者の施設内に設けられている、
前記制御手段は、前記発電事業者の施設内に設けられ前記補助発電手段を制御する第１端末と、前記電力使用者の施設内に設けられている第２端末と、これら第１および第２端末とのデータ送受信が可能なサーバと、このサーバに設けられ前記各端末とのデータ送受信により前記送電網への電力供給と前記電力使用者の電力使用との需給バランスを監視する手段と、前記サーバに設けられ前記監視結果に応じた制御指令を前記第１端末に送る手段とを有する、
ことを特徴とする余剰電力管理システム。
【請求項４】　発電事業者の余剰電力を電気事業者が購入し、その購入電力を送電網により前記発電事業者から電力使用者へ直接的に供給する余剰電力管理システムにおいて、
前記送電網への送電が可能な補助発電手段と、
前記補助発電手段の発電出力の充電または前記余剰電力の充電を可能とし且つ前記送電網への放電が可能なエネルギー貯蔵手段と、
前記送電網への電力供給と前記電力使用者の電力使用との需給バランスに応じて前記補助発電手段の運転および前記エネルギー貯蔵手段の充放電を制御する制御手段と、
を具備したことを特徴とする余剰電力管理システム。
【請求項５】　請求項４に記載の余剰電力管理システムにおいて、
前記制御手段は、前記送電網への電力供給が前記電力使用者の電力使用に対し不足となる場合に前記補助発電手段を運転または前記エネルギー貯蔵手段を放電させる手段と、前記送電網への電力供給が前記電力使用者の電力使用に対し過剰となる場合にその過剰分で前記エネルギー貯蔵手段を充電させる手段と、を有することを特徴とする余剰電力管理システム。
【請求項６】　請求項４に記載の余剰電力管理システムにおいて、
前記補助発電手段および前記エネルギー貯蔵手段は、前記発電事業者の施設内に設けられている、
前記制御手段は、前記発電事業者の施設内に設けられ前記補助発電手段および前記エネルギー貯蔵手段を制御する第１端末と、前記電力使用者の施設内に設けられている第２端末と、これら第１および第２端末とのデータ送受信が可能なサーバと、このサーバに設けられ前記各端末とのデータ送受信により前記送電網への電力供給と前記電力使用者の電力使用との需給バランスを監視する手段と、前記サーバに設けられ前記監視結果に応じた制御指令を前記第１端末に送る手段とを有する、
ことを特徴とする余剰電力管理システム。
【請求項７】　請求項１ないし請求項６のいずれかに記載の余剰電力管理システムにおいて、
前記補助発電手段は、熱エネルギーを太陽光または外部熱源から採取する採取ユニットと、この採取ユニットで採取された熱エネルギーにより駆動されるスターリングエンジンと、このスターリングエンジンの動力で発電する発電機と、を有することを特徴とする余剰電力管理システム。
【請求項８】　請求項７に記載の余剰電力管理システムにおいて、
前記外部熱源は、前記発電事業者の発電設備の発生熱であることを特徴とする余剰電力管理システム。
【請求項９】　請求項４ないし請求項６のいずれかに記載の余剰電力管理システムにおいて、
前記エネルギー貯蔵手段は、入力電力を直流変換するコンバータと、このコンバータの出力端に接続された蓄電ユニットと、この蓄電ユニットの電圧を交流変換するインバータとを有し、このインバータの出力を前記送電網に送出することを特徴とする余剰電力管理システム。
【請求項１０】　請求項９に記載の余剰電力管理システムにおいて、
前記蓄電ユニットは、二次電池を有することを特徴とする余剰電力管理システム。
【請求項１１】　請求項９に記載の余剰電力管理システムにおいて、
前記蓄電ユニットは、電気二重層コンデンサを有することを特徴とする余剰電力管理システム。
【請求項１２】　請求項９に記載の余剰電力管理システムにおいて、
前記蓄電ユニットは、複数の電気二重層コンデンサと、これら電気二重層コンデンサの放電時の電圧変化に伴いその各電気二重層コンデンサの相互接続のパターンを逐次に切替える切替手段と、を有することを特徴とする余剰電力管理システム。

【請求項１３】　発電事業者の余剰電力を電気事業者が購入し、その購入電力を送電網により前記発電事業者から電力使用者へ直接的に供給する余剰電力管理システムにおいて、
前記送電網への送電が可能な補助発電手段と、
前記補助発電手段に設けられその補助発電手段の発電に必要なエネルギーの貯蔵および放出が可能なエネルギー貯蔵手段と、
前記送電網への電力供給と前記電力使用者の電力使用との需給バランスに応じて前記補助発電手段の運転および前記エネルギー貯蔵手段の貯蔵・放出を制御する制御手段と、
を具備したことを特徴とする余剰電力管理システム。
【請求項１４】　請求項１３に記載の余剰電力管理システムにおいて、
前記補助発電手段は、熱エネルギーを太陽光または外部熱源から採取する採取ユニットと、この採取ユニットで採取された熱エネルギーにより駆動されるスターリングエンジンと、このスターリングエンジンの動力で発電する発電機とを有する、
前記エネルギー貯蔵手段は、前記採取ユニットに設けられ水素吸蔵合金が収容された第１水素吸蔵合金タンクと、前記採取ユニット外に設けられ外部から熱エネルギーを取り込むことが可能な恒温槽と、この恒温槽に設けられ水素吸蔵合金が収容された第２水素吸蔵合金タンクと、前記第１水素吸蔵合金タンクと前記第２水素吸蔵合金タンクとの相互間に接続された水素輸送管と、この水素輸送管に設けられた開閉弁とを有することを特徴とする余剰電力管理システム。
【請求項１５】　発電事業者の余剰電力を電気事業者が購入し、その購入電力を送電網により前記発電事業者から電力使用者へ直接的に供給する余剰電力管理システムにおいて、
前記送電網に供給される電力を検出する第１検出手段と、
前記送電網から前記電力使用者に取り込まれる電力を検出する第２検出手段と、
前記第２検出手段の検出結果に基づいて前記電力使用者の電力需要を推定する推定手段と、
前記推定された電力需要に相当する電力を前記発電事業者から前記送電網に送出させるための発電計画を決定する決定手段と、
前記決定された発電計画を前記発電事業者に通知する通知手段と、
前記第１検出手段の検出結果と前記第２検出手段の検出結果との対比に基づいて、現時点より先の電力供給と電力使用との需給バランスを予測し、その予測結果に応じて前記発電事業者の供給電力に対する増減値を設定する予測手段と、
前記設定された増減値を前記発電事業者に指令する指令手段と、

前記送電網への送電が可能な補助発電手段と、
前記補助発電手段の出力の充電または前記余剰電力の充電を可能とし且つ前記送電網への放電が可能なエネルギー貯蔵手段と、
前記指令後、前記第１検出手段の検出による電力供給が、前記指令された増減値を含む所定値またはその所定値を基準とする制御許容範囲から外れている場合、その外れ方向が不足側であれば前記補助発電手段を運転または前記エネルギー貯蔵手段を放電させ、外れ方向が過剰側となる場合にその過剰分で前記エネルギー貯蔵手段を充電させる制御手段と、
を具備したことを特徴とする余剰電力管理システム。
【請求項１６】　請求項１５に記載の余剰電力管理システムにおいて、
前記推定手段は、前記電力使用者に固有の基礎データ、および同電力使用者の現地気象データなどに基づき、電力需要を推定することを特徴とする余剰電力管理システム。
【請求項１７】　請求項１５に記載の余剰電力管理システムにおいて、
前記推定手段は、予め設定されている単位計測時間の次回分について、またはその次回分とそれに続く複数回の単位計測時間について、推定を行うことを特徴とする余剰電力管理システム。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】本発明は、発電事業者の余剰電力を電気事業者が購入し、その購入電力を電力会社の送電網を利用して発電事業者から電力使用者に直接的に供給する、いわゆる電力小売り事業に適用される余剰電力管理システムに関する。
【０００２】
【従来の技術】近年、人間社会の発達とともに、情報産業とこれに関わる生活物品の量産化と流通の拡大、各種電子機器の製造、普及、商取引の活発化、交通システムの高度化、量的拡大、食料の世界的規模での流通など生産、流通を中心とした活動の活発化が特に顕著になってきた。それに伴い、電力、エネルギー使用形態の多様化や使用量の大幅な増大が起ってきた。
【０００３】一方で、化石燃料を中心とした現在のエネルギー体系において、化石燃料の残存埋蔵量の枯渇が取り沙汰され、かつ、排ガス、廃棄物による地球の汚染が懸念されるようになり、地球規模での環境保全、エネルギーの有効利用が叫ばれるようになった。
【０００４】人間社会に発展に伴う電力を中心としたエネルギーの使用形態の多様化、使用量の増大は今後も継続するものと予測され、かつ、地球規模での環境保全、エネルギーの有効利用も当然、ますます重要な課題となってくることは論を待たない。

【０００５】こうした状況にあって、電力、ガスなどのエネルギーの使用形態の多様化に対応した様々な形態のエネルギー供給システムの提供や、エネルギー使用価格の低減化を図り、より高度で満足のいくエネルギー供給体制を構築していくために、電力、ガスなどのエネルギー産業の規制が緩和され、自由化が端緒についた。
【０００６】電力事業の自由化に対しては、従来の一般電気事業者（以下、電力会社という）だけでなく、電力の供給を電力使用者（以下、需要家）に行う目的で、新たな事業者、すなわち特定規模電気事業者（以下、電気事業者という）が電力販売事業を行うことになる。
【０００７】
【発明が解決しようとする課題】しかしながら、原子力発電所、火力発電所、水力発電所などの多種類、かつ大規模の発電所を多数保有し、各需要家の使用電力量の変化に対して、いちいち発電量を仔細に調整する必要のない電力会社と異なり、限定された数量の発電所を保有し、あるいは発電所を保有せずに契約発電事業者から電力供給を受けるのみの電気事業者の場合は、需要家が必要とする電力または電力量を推定し、これに合致した電力または電力量を自己の発電所あるいは契約発電事業者から需要家に供給するために、随時、その調整を実施しなければならない。
【０００８】なぜならば、需要家の推定必要電力または推定必要電力量を確保するために、過剰な電力または電力量を発電すれば、エネルギーの有効利用という世界規模の課題に離反するばかりか、採算が取れずに事業の継続が困難となる。
【０００９】かといって、需要家の推定必要電力または推定必要電力量に対してぎりぎりの電力または電力量を供給する体制では、もし、予想外の気温の上昇や低下といった気象条件の変化あるいは娯楽に関する予想外の興味の集中など、不測の事態が生じると、需要家の必要電力量が増えて供給量不足を招くことがある。
【００１０】この場合、発電事業者から需要家への電力供給が、委託した電力会社の送電網を借りて行われる状況であれば、その送電網には当然ながら電力会社が所有する電力も流れているために、供給量不足となった分の電力または電力量が自動的に電力会社から賄われる形となり、需要家は困らないものの、電気事業者に電力会社から高額の補償金が要求されてしまう。こうなると、電気事業者にとっては、採算が取れずに事業の継続が困難となる恐れがある。
【００１１】従って、電気事業者にとっては、契約した各需要家の、予想され得る必要電力または必要電力量の総計を満たす発電機を自ら所有したり、あるいは発電事業者と契約して必要電力または必要電力量を確保することで、需要家の要求を満足する供給体制を構築することが必要となる。
【００１２】従来は、法的規制により、需要家に対する

電力供給は一部の限定された発電事業者が独占的にこれを実施している。これらの発電事業者は、契約した需要家の使用する電力・電力量に対してそれを大幅に上回る規模の発電電力・発電電力量を実現する多数の発電所を建設し所有してはいるが、需要家の使用電力・使用電力量にきめ細かく対応する技術を有していないのが現状である。
【００１３】この発明は上記の事情を考慮したもので、その目的とするところは、電力使用者が必要とする電力または電力量を電気事業者が発電事業者から確実に確保して電力使用者に安定供給することができる信頼性にすぐれた余剰電力管理システムを提供することにある。
【００１４】
【課題を解決するための手段】請求項１に係る発明の余剰電力管理システムは、発電事業者の余剰電力を電気事業者が購入し、その購入電力を送電網により前記発電事業者から電力使用者へ直接的に供給するものであって、送電網への送電が可能な補助発電手段と、送電網への電力供給と電力使用者の電力使用との需給バランスに応じて上記補助発電手段の運転を制御する制御手段と、を備えている。
【００１５】請求項２に係る発明の余剰電力管理システムは、請求項１に係る発明において、制御手段について限定している。制御手段は、送電網への電力供給が電力使用者の電力使用に対し不足となる場合に補助発電手段を運転させる手段を有している。
【００１６】請求項３に係る発明の余剰電力管理システムは、請求項１に係る発明において、補助発電手段および制御手段について限定している。補助発電手段は、発電事業者の施設内に設けられている。制御手段は、発電事業者の施設内に設けられ上記補助発電手段を制御する第１端末と、電力使用者の施設内に設けられている第２端末と、これら第１および第２端末とのデータ送受信が可能なサーバと、このサーバに設けられ上記各端末とのデータ送受信により送電網への電力供給と電力使用者の電力使用との需給バランスを監視する手段と、上記サーバに設けられ上記監視結果に応じた制御指令を上記第１端末に送る手段とを有している。
【００１７】請求項４に係る発明の余剰電力管理システムは、発電事業者の余剰電力を電気事業者が購入し、その購入電力を送電網により前記発電事業者から電力使用者へ直接的に供給するものであって、送電網への送電が可能な補助発電手段と、この補助発電手段の発電出力の充電または上記余剰電力の充電を可能とし且つ送電網への放電が可能なエネルギー貯蔵手段と、送電網への電力供給と電力使用者の電力使用との需給バランスに応じて上記補助発電手段の運転および上記エネルギー貯蔵手段の充放電を制御する制御手段と、を備えている。
【００１８】請求項５に係る発明の余剰電力管理システムは、請求項４に係る発明において、制御手段について

7

限定している。制御手段は、送電網への電力供給が電力使用者の電力使用に対し不足となる場合に上記補助発電手段を運転または上記エネルギー貯蔵手段を放電させる手段と、送電網への電力供給が電力使用者の電力使用に対し過剰となる場合にその過剰分で上記エネルギー貯蔵手段を充電させる手段と、を有している。

【００１９】請求項６に係る発明の余剰電力管理システムは、請求項４に係る発明において、補助発電手段、エネルギー貯蔵手段、および制御手段について限定している。補助発電手段およびエネルギー貯蔵手段は、発電事業者の施設内に設けられている。制御手段は、発電事業者の施設内に設けられ上記補助発電手段および上記エネルギー貯蔵手段を制御する第１端末と、電力使用者の施設内に設けられている第２端末と、これら第１および第２端末とのデータ送受信が可能なサーバと、このサーバに設けられ上記各端末とのデータ送受信により送電網への電力供給と電力使用者の電力使用との需給バランスを監視する手段と、上記サーバに設けられ上記監視結果に応じた制御指令を上記第１端末に送る手段とを有している。

【００２０】請求項７に係る発明の余剰電力管理システムは、請求項１ないし請求項６のいずれかに係る発明において、補助発電手段について限定している。補助発電手段は、熱エネルギーを太陽光または外部熱源から採取する採取ユニットと、この採取ユニットで採取された熱エネルギーにより駆動されるスターリングエンジンと、このスターリングエンジンの動力で発電する発電機と、を有している。

【００２１】請求項８に係る発明の余剰電力管理システムは、請求項７に係る発明において、外部熱源ついて限定している。外部熱源は、発電事業者の発電設備の発生熱である。

【００２２】請求項９に係る発明の余剰電力管理システムは、請求項４ないし請求項６のいずれかに係る発明において、エネルギー貯蔵手段について限定している。エネルギー貯蔵手段は、入力電力を直流変換するコンバータと、このコンバータの出力端に接続された蓄電ユニットと、この蓄電ユニットの電圧を交流変換するインバータとを有し、このインバータの出力を前記送電網に送出する。

【００２３】請求項１０に係る発明の余剰電力管理システムは、請求項９に係る発明において、蓄電ユニットについて限定している。蓄電ユニットは、二次電池を有している。

【００２４】請求項１１に係る発明の余剰電力管理システムは、請求項９に係る発明において、蓄電ユニットについて限定している。蓄電ユニットは、電気二重層コンデンサを有している。

【００２５】請求項１２に係る発明の余剰電力管理システムは、請求項９に係る発明において、蓄電ユニットに

8

ついて限定している。蓄電ユニットは、複数の電気二重層コンデンサと、これら電気二重層コンデンサの放電時の電圧変化に伴いその各電気二重層コンデンサの相互接続のパターンを逐次に切替える切替手段と、を有している。

【００２６】請求項１３に係る発明の余剰電力管理システムは、発電事業者の余剰電力を電気事業者が購入し、その購入電力を送電網により前記発電事業者から電力使用者へ直接的に供給するものであって、送電網への送電が可能な補助発電手段と、この補助発電手段に設けられその補助発電手段の発電に必要なエネルギーの貯蔵および放出が可能なエネルギー貯蔵手段と、送電網への電力供給と電力使用者の電力使用との需給バランスに応じて上記補助発電手段の運転および上記エネルギー貯蔵手段の貯蔵・放出を制御する制御手段と、を備えている。

【００２７】請求項１４に係る発明の余剰電力管理システムは、請求項１３に係る発明において、補助発電手段およびエネルギー貯蔵手段について限定している。補助発電手段は、熱エネルギーを太陽光または外部熱源から採取する採取ユニットと、この採取ユニットで採取された熱エネルギーにより駆動されるスターリングエンジンと、このスターリングエンジンの動力で発電する発電機とを有している。エネルギー貯蔵手段は、上記採取ユニットに設けられ水素吸蔵合金が収容された第１水素吸蔵合金タンクと、上記採取ユニット外に設けられ外部から熱エネルギーを取り込むことが可能な恒温槽と、この恒温槽に設けられ水素吸蔵合金が収容された第２水素吸蔵合金タンクと、上記第１水素吸蔵合金タンクと上記第２水素吸蔵合金タンクとの相互間に接続された水素輸送管と、この水素輸送管に設けられた開閉弁とを有している。

【００２８】請求項１５に係る発明の余剰電力管理システムは、発電事業者の余剰電力を電気事業者が購入し、その購入電力を送電網により前記発電事業者から電力使用者へ直接的に供給するものであって、送電網に供給される電力を検出する第１検出手段と、送電網から電力使用者に取り込まれる電力を検出する第２検出手段と、この第２検出手段の検出結果に基づいて電力使用者の電力需要を推定する推定手段と、この推定された電力需要に相当する電力を発電事業者から送電網に送出させるための発電計画を決定する決定手段と、この決定された発電計画を発電事業者に通知する通知手段と、上記第１検出手段の検出結果と上記第２検出手段の検出結果との対比に基づいて、現時点より先の電力供給と電力使用との需給バランスを予測し、その予測結果に応じて発電事業者の供給電力に対する増減値を設定する予測手段と、この設定された増減値を発電事業者に指令する指令手段と、送電網への送電が可能な補助発電手段と、この補助発電手段の出力の充電または上記余剰電力の充電を可能とし且つ送電網への放電が可能なエネルギー貯蔵手段と、上

9

記指令後、上記第１検出手段の検出による電力供給が、上記指令された増減値を含む所定値またはその所定値を基準とする制御許容範囲から外れている場合、その外れ方向が不足側であれば上記補助発電手段を運転または上記エネルギー貯蔵手段を放電させ、外れ方向が過剰側となる場合にその過剰分で上記エネルギー貯蔵手段を充電させる制御手段と、を備えている。

【００２９】請求項１６に係る発明の余剰電力管理システムは、請求項１５に係る発明において、推定手段について限定している。推定手段は、電力使用者に固有の基礎データ、および同電力使用者の現地気象データなどに基づき、電力需要を推定する。

【００３０】請求項１７に係る発明の余剰電力管理システムは、請求項１５に係る発明において、推定手段について限定している。推定手段は、予め設定されている単位計測時間の次回分について、またはその次回分とそれに続く複数回の単位計測時間について、推定を行う。

【００３１】

【発明の実施の形態】〔１〕以下、この発明の第１の実施形態について図面を参照して説明する。図１において、１０は電気事業者と契約した発電事業者で、発電設備１１、この発電設備１１を制御するための制御装置１２、発電設備１１から後述の送電網１に供給される電力の値および電力量を検出たとえば計測する計測器（第１検出手段）１３、この計測器１３に接続されたコンピュータ等の端末（第１端末）１４を所有している。計測器１３は、電力の値および電力量のほかに、力率を計測する。

【００３２】このような発電事業者１０が複数あり、それぞれの発電設備１１の発電電力うち、発電事業者１０の本来の操業に使用する電力を超える分のいわゆる余剰電力が、特定規模電気事業者（以下、電気事業者と略称する）３０に購入される形で電力会社送電網１に供給される。この送電網１は、電気事業者３０とは別の電力会社が所有する設備である。この送電網１を所有する電力会社に電気事業者３０が送電を委託することにより、電気事業者３０が各発電事業者１０から購入した余剰電力が、送電網１を介して各発電事業者１０から複数の電力使用者（以下、需要家と称する）２０に直接的に供給される。

【００３３】各需要家２０は、送電網１から電力を取り込んで内部の負荷設備の運転に使用する建物２１、この建物２１に取り込まれる電力の値および電力量を検出たとえば計測する計測器（第２検出手段）２２、この計測器２２に接続されたコンピュータ等の端末（第２端末）２３を所有している。計測器２２は、電力の値および電力量のほかに、力率を計測する。

【００３４】電気事業者３０は、各発電事業者１０の余剰電力を購入する契約を各発電事業者１０と交わし、その購入した電力を各需要家２０に販売する契約を各需要

10

家２０と交わし、かつ上記のように送電網１の所有者との間で送電委託の契約を交わし、余剰電力の購入から供給までその管理を行うもので、制御装置としてサーバ３１を備えている。サーバ３１は、各発電事業者１０の端末１４および各需要家２０の端末２３との間でインターネット等の通信ネットワーク２を介したデータ送受信が可能である。また、図示していないが、サーバ３１は、送電を委託している電力会社の端末に対しても通信ネットワーク２を介したデータ送受信が可能となっている。

【００３５】なお、各発電事業者１０において端末１４に制御装置１２を信号線接続し、サーバ３１から端末１４への送信内容をそのまま発電設備１１に対する発電機制御用データとして制御装置１２に送るようにしてもよい。

【００３６】このような構成において、１つまたは複数の発電事業者１０の施設内に、補助発電手段であるスターリングエンジン発電システム１５、エネルギー貯蔵手段である電力エネルギー貯蔵システム１６、および端末１９が設けられている。

【００３７】スターリングエンジン発電システム１５は、発電設備１１と計測器１３との間の電力線１８に接続され、運転により発電した電力を送電網１へ送電することが可能である。

【００３８】電力エネルギー貯蔵システム１６は、蓄電ユニットを有し、電力線１８に供給される余剰電力のうち需要家２０の使用に供されない過剰分を充電したり、電力エネルギー貯蔵システム１６の発電電力の過剰分を充電したり、さらに、蓄えた電力を必要に応じて送電網１へ放電する機能を有している。

【００３９】端末１９は、上記サーバ３１との間で上記通信ネットワーク２を介したデータ送受信が可能であり、そのサーバ３１と共に、スターリングエンジン発電システム１５の運転および電力エネルギー貯蔵システム１６の充放電を制御する制御手段を構成している。

【００４０】スターリングエンジン発電システム１５、電力エネルギー貯蔵システム１６、およびその周辺部の構成を図２に示している。

【００４１】発電設備１１は、いわゆる汽力発電設備であり、発電機４０、この発電機を駆動する蒸気タービン４１、この蒸気タービン４１を経た蒸気を復水する復水器４２、この復水器４２で得られる水を蒸気ボイラ４４に送る送水ポンプ４３、蒸気ボイラ４４で発生する蒸気を過熱する過熱器４５を備えている。発電機４０の発電電力のうち、本来の操業に使用する電力を超える分の余剰電力が、電力線１８および計測器１３を介して送電網１に送出される。

【００４２】スターリングエンジン発電システム１５は、スターリングエンジン５１、このスターリングエンジン５１の動力で発電する発電機５２、スターリングエンジン５１を駆動するための熱エネルギーを太陽光また

は外部熱源から採取する採取ユニット５０、外部熱源たとえば蒸気ボイラ４４の発生熱を熱媒体の循環により採取ユニット５０に導く熱媒体管５３、この熱媒体管５３に設けられた導通制御用の開閉弁５４などを備え、端末１９により運転が制御される。このスターリングエンジン発電システム１５の出力端子（発電機５２の出力端子）が、端末１９の指令に応動する開閉スイッチ７０ａおよび電磁遮断器１７ａを介して電力線１８に接続されるとともに、同じく端末１９の指令に応動する開閉スイッチ７０ｂを介して電力エネルギー貯蔵システム１６の入力端子に接続されている。

【００４３】このスターリングエンジン発電システム１５の具体例を図３に示している。採取ユニット５０は、断熱材で形成された本体の内側空間を集光部５０ａとして備え、その集光部５０ａに上記熱媒体管５３の一部およびヒートパイプ５５の先端部を臨ませ、そのヒートパイプ５５の基端部にスターリングエンジン５１を装着するとともに、集光部５０ａの集光用開口に集光レンズ５６および集光板５７を装着して太陽光を集めるようにしている。すなわち、太陽光が集光部５０ａに集められることにより、あるいは開閉弁５４が開放されて蒸気ボイラ４４の熱が熱媒体管５３を介して集光部５０ａに放熱されることにより、集光部５０ａの内部温度が上昇し、その熱エネルギーがヒートパイプ５５によってスターリングエンジン５１に伝わることにより、スターリングエンジン５１が動作する。この動力により発電機５２が駆動される。集光板５７は、仰角の調節が可能で、その角度調節用にモータ６０が設けられている。また、太陽光の光量を検知する光センサ６１が集光板５７の内側に設けられている。さらに、温度センサ６２が集光部５０ａ内に設けられている。

【００４４】一方、電力エネルギー貯蔵システム１６は、入力電力（交流電力）を直流変換するＡＣ／ＤＣコンバータ７１、このコンバータ７１に逆流防止用ダイオード７２および双方向性スイッチ７４の一方の接点を介して接続された蓄電ユニット７３、この蓄電ユニット７３に開閉スイッチ７５、逆流防止用ダイオード７６、および双方向性スイッチ７４の他方の接点を介して接続されその蓄電ユニット７３の電圧を交流変換するインバータ７７、これらコンバータ７１、双方向性スイッチ７４、開閉スイッチ７５の動作を端末１９からの指令に応じて制御するとともに蓄電ユニット７３の状態を監視してその監視データを端末１９に送る保護制御部７８などを備えている。この電力エネルギー貯蔵システム１６の出力端子（インバータ７７の出力端子）が、電磁遮断器１７ｂを介して電力線１８に接続されている。

【００４５】蓄電ユニット７３は、図４に示すように、複数の二次電池（セル）Ｂ１，Ｂ２，…Ｂｎからなる組電池８０を備えている。二次電池Ｂ１，Ｂ２，…Ｂｎは、電力エネルギーを効率的かつ比較的長時間貯蔵でき、しかも貯蔵したエネルギー量の経時的な低下速度が小さく、しかも貯蔵エネルギーの放出をできる限り短時間に行うことが可能な、鉛電池、ニッケルカドミウム電池、ニッケル水素電池（Ｎｉ／ＭＨ電池）、リチウムイオン電池（Ｌｉイオン電池）などである。これらの電池は、製品として広範に市場で販売され、量産化による価格低減が図られ、充電制御法も確立され、さらに長寿命化や高温対策の技術も進展しており、比較的高い信頼性が期待できるもので、それぞれ両端が状態判定用（劣化判定用、充電電力量の判定用）として保護制御部７８にリード線接続されている。充電電力量の判定については、検出データと基礎データとの比較演算により行われるが、この比較演算は保護制御部７８で行っても、電気事業者３０のサーバ３１側で行っても、そのいずれでもよい。

【００４６】なお、供給条件（電圧、電流の条件）に応じて各二次電池の容量、サイズ、個数を設定し、かつこれら二次電池を最適な直並列に配線してモジュール化し、これらモジュールを必要数だけ適宜な直並列に結線して構成するのが好ましい。この構成については、電池寿命を把握し、かつ寿命時の容量を考慮して決定する。電池寿命は、好ましくは数年以上、さらに好ましくは１０年以上となる電池を適用する。寿命が数年未満であると電池交換が頻繁になり交換電池および交換作業に要するコストが高くなり好ましくない。

【００４７】設置面積があまり制約を受けず、かつコスト削減を重視する場合には、鉛電池の採用が最も有効である。設置面積に大きな制約がなく、コスト重視であり、比較的頻繁に使用し、かつ重負荷が必要な場合には、ニッケルカドミウム電池が最も有効である。設置面積がある程度制約を受け、比較的頻繁に使用し、重負荷であるが、コスト面での制約があまりない場合には、ニッケル水素電池が最も有効である。設置面積が大きく制約され、逆にコスト面での制約があまりない場合には、リチウムイオン電池が最も有効である。

【００４８】また、二次電池Ｂ１，Ｂ２，…Ｂｎの個々について、必要ならば電圧センサ、電流センサ、温度のセンサ、さらに必要ならば電池ケースの歪みセンサなどを設け、安全性と信頼性を管理する。この管理は、保護制御部７８や端末１９でデータサンプリングしながら行っても、あるいは同じ発電事業者１０の端末１４や電気事業者３０のサーバ３１にデータ伝送して行ってもよい。

【００４９】このような電力エネルギー貯蔵システム１６では、保護制御部７８によって蓄電ユニット７３に対する補充電が実施される。この補充電の処理を図５に示している。

【００５０】蓄電ユニット７３の充電電力量Ｕが保護制御部７８で計測されており、その充電電力量Ｕが自己放電や使用により減少して予め定められている規定値Ｕｓ

未満になると、スターリングエンジン発電システム１５が駆動され、そのスターリングエンジン発電システム１５の発電電力が開閉スイッチ７０ｂのオンによって電力エネルギー貯蔵システム１６に取り込まれる。電力エネルギー貯蔵システム１６では、スターリングエンジン発電システム１５の出力がコンバータ７１で直流変換され、それが双方向性スイッチ７４の一方の接点のオンによって蓄電ユニット７３に印加される。こうして、蓄電ユニット７３が補充電される。なお、電力線１８上の余剰電力に需要家２０の使用に供されない過剰分が生じている場合は、スターリングエンジン発電システム１５を駆動せずに、電力線１８上の電力を開閉スイッチ７０ａ，７０ｂのオンによって電力エネルギー貯蔵システム１６に取り込み、蓄電ユニット７３を補充電することも可能である。

【００５１】補充電中は、蓄電ユニット７３の電圧Ｖ、充電電流Ｉ、充電時間ｔが保護制御部７８でモニタリングされており、充電量Ｕが満充電Ｕｅと達した旨が保護制御部７８で判断されると、上記補充電が終了される。

【００５２】蓄電ユニット７３の残量判定は、一般的には直前の放電時間における電圧、電流、放電時間、必要ならば環境温度から、あらかじめ入力しておいた二次電池の特性データと比較演算して、放電電気量を算定し、二次電池の充電電力量の残量を求める。充電においては、同じく電圧の変化、電流値、時間、必要ならば環境温度をモニタリングし、同様にあらかじめ入力しておいた二次電池の特性データと比較演算して満充電を判定する。なお、二次電池の種類により、必要ならば、端末１９は、保護制御部７８に充電終止電圧、充電電流の制御、時間制御、温度上昇限界を設定して必要な充電制御を行うよう指示する。

【００５３】放電が必要となった場合、開閉スイッチ７５がオンされ、かつ双方向性スイッチ７４の他方の接点がオンされ、さらにインバータ７１が駆動される。これにより、蓄電ユニット７３の電圧がインバータ７７で交流変換され、それが電磁遮断器１７ｂのオンによって電力線１８に供給される。

【００５４】ところで、蓄電ユニット７３としては、二次電池のほかに、電気二重層コンデンサの採用が考えられる。この例を図６に示している。

【００５５】８１は複数の電気二重層コンデンサＣを有するコンデンサバンクで、各電気二重層コンデンサＣと複数の開閉スイッチＳとでパターン切替回路を構成している。このパターン切替回路の採用により、各電気二重層コンデンサＣの放電時の電圧変化に伴いその各電気二重層コンデンサＣの相互接続のパターンを各開閉スイッチＳによって逐次に切替えるいわゆるバンク切替を可能としている。すなわち、電気二重層コンデンサＣは、二次電池と異なり、放電時間とともに電圧が直線的に低下する。そのため、放電時間の経過による電圧の低下をなるべく小さく抑えながら、各電機二重層コンデンサＣの充電電気量を有効に使用するのがよい。

【００５６】放電の開始時は、先ず切替スイッチＳ１１，Ｓ１２がオンし、図７に示すような２直列・２並列の接続パターンが形成される。放電が進んで電圧が第１所定値まで低下すると、切替スイッチＳ１１，Ｓ１２がオフして代わりにスイッチＳ２１，Ｓ２２をオンし、図８に示すような並列と直列を組み合わせた接続パターンが形成される。さらに放電が続いて、電圧が第２所定値（＜第１所定値）まで低下すると、切替スイッチＳ２１，Ｓ２２がオフして切替スイッチＳ３１がオンし、図９に示すように全て直列の接続パターンが形成される。このようなバンク切替により、放電電圧ができるだけ平準化され、有効電力量が確保される。

【００５７】図１０は、バンク切替が有る場合と無い場合の放電電圧の変化を比較して示したものである。バンク切替を実施すると、切替スイッチのオン，オフ切替に際して電圧が上昇方向に回復し、バンク切替を実施しない場合に比べて電圧の平坦性が改善され、かつ放電時間も長くなる。

【００５８】要するに、電気二重層コンデンサＣの１個分の容量は；水溶液電解液系で１Ｖ台、有機電解液系でもせいぜい３Ｖであることから、複数の電気二重層コンデンサＣの直列接続と並列接続を組み合わせ、十分な電圧と電力量を確保するようにしている。

【００５９】本システムに適用される電気二重層コンデンサＣは、スターリングエンジン発電システム１５によって発電された電力、または発電設備１１によって発電された電力を一定期間以上かつ一定量以上にわたり蓄える機能と、電力必要時に一定時間以内に一定の電気量を放電する機能とを保持する。このため、出力密度が１００Ｗ／ｋｇ以上、エネルギー密度が５Ｗｈ／ｋｇ、内部抵抗が１００ΩＦ以下の電気二重層コンデンサＣが採用されている。

【００６０】仮に、出力密度が１００Ｗ／ｋｇ未満では、電気事業者３０の求める供給電力調整が単位給電指令時間（３０分以内が一般的）に実現せず、エネルギー密度が５Ｗｈ／ｋｇ未満では、コンデンサに蓄えられる電気量が不足して、電気事業者３０の求める調整電力に不足をきたし、かつ調整電力を稼ぐにはコンデンサを設置する敷地面積が膨大となって、いずれも好ましくない。内部抵抗が１００ΩＦを超えると、電気二重層コンデンサＣからの放電電力が電気事業者３０の求める単位時間ごとの電力の調整電力に追随できず、電気二重層コンデンサを設置した意義が失われてしまうことになり、これも好ましくない。

【００６１】また、電気二重層コンデンサＣを構成する分極性電極材料、電解液材料は、上述した要求条件が満たされれば何ら制限はないが、一例として、電極材料にはフェノール系などの有機化合物繊維織布を単価賦活

し、片面に集電体としてアルミニウム溶射を施した材料、賦活した活性炭などの粒状炭素粉末とカーボンブラックなどの導電剤とテフロン（登録商標）エマルジョン（またはテフロン（登録商標）粉末）とを混練してシート化し片面にアルミニウム箔、または板を貼り付けた材料、ホルムアルデヒドレゾルシンなどの有機化合物ゲルをCO_2ガス加熱し、窒素雰囲気下で熱処理するゾル・ゲル法や、有機化合物低分子を高分子化し、熱処理したポリメライゼーション法によって作成した発砲炭素を用いて同様にシート化し集電体を貼り付けた材料、白金系合金、ルテニウムオキサイド、インジウムオキサイドなどの金属酸化物を薄層シート材料、ポリアセンなどの導電性ポリマーシート材料などが挙げられる。

【００６２】電解液材料には、アルカリ金属、アルカリ土類金属などの化合物を溶解させた酸、またはアルカリ水溶液の他、テトラブチルアンモニウムテトラフルオロボレートなどの、テトラアルキルアンモニウムイオン（R, R', R'', R'''-N$^+$イオン、R, R', R'', R''' はアルキル基を示す）とPF_6^-、BF_4^-などのアニオンとのテトラアルキルアンモニウム塩を溶質としてプロピレンカーボネートPC、ガンマブチロラクトンγ－BLなどの単独有機溶媒、またはPC／エチレンカーボネート（PC／EC）、PC／スルフォラン（PC／SL）などの混合系有機溶媒に溶解させた非水溶媒電解液などが挙げられる。

【００６３】これらの材料から選択された一対の分極性電極の間には、セパレータが挟まれ、セパレータの材料としては、紙、ポリエチレン、ポリプロピレン、テフロン（登録商標）の多孔性シートやガラス繊維シートが挙げられる。

【００６４】電気二重層コンデンサCは、これらの電極を、セパレータと集電板を間に挟んだ積層にして容器に収納し、電解液を充填して封口する積層タイプや、電極間にセパレータを介して一体で巻き込んでこれを円筒型容器に収納し電解液を充填して封口する円筒タイプとが考えられる。

【００６５】しかしながら、これらは電気二重層コンデンサCを構成する一例を示したのみであり、上述した条件を満たせば何らこれに限定されることはない。

【００６６】また、電気二重層コンデンサCに蓄えられた電力量は、自己放電によって経時的に減少する。自己放電速度は、電気二重層コンデンサCの構成や形状、環境温度などによって異なるが、おおよそ３０％／monthとされ、鉛電池（３～５％／month）、Ｌｉイオン電池（５％／month程度）の５倍強、ニッケルカドミウム電池（１０～２０％／month）、ニッケル水素電池（１５～３０％／month）の１～２倍と二次電池の自己放電より大きい傾向にある。そのため、適宜に補充電を実施する必要がある。

【００６７】一方、上記バンク切替による電力の有効利

用の方策に加え、信頼性の高い電力制御を実施するために、コンデンサバンク８１に蓄えられている充電電力量（残量）が残量計８２で計測され、その計測結果に応じた充放電制御が適用される。

【００６８】この補充電の一例を図１１のフローチャートに示している。先ず、コンデンサバンク８１に蓄えられている充電電力量Uが残量計８２で計測されており、その充電電力量Uが己放電や使用により減少して予め定められている規定値Ｕｓ（満充電時の電力量の８０％）未満になると、スターリングエンジン発電システム１５が駆動され、そのスターリングエンジン発電システム１５の発電電力が開閉スイッチ７０ｂのオンによって電力エネルギー貯蔵システム１６に取り込まれる。電力エネルギー貯蔵システム１６では、スターリングエンジン発電システム１５の出力がコンバータ７１で直流変換され、それが双方向性スイッチ７４の一方の接点のオンによって蓄電ユニット７３に印加される。こうして、コンデンサバンク８１が補充電される。なお、電力線１８上の余剰電力に需要家２０の使用に供されない過剰分が生じている場合は、スターリングエンジン発電システム１５を駆動せずに、電力線１８上の電力を開閉スイッチ７０ａ，７０ｂのオンによって電力エネルギー貯蔵システム１６に取り込み、コンデンサバンク８１を補充電することも可能である。

【００６９】補充電中は、コンデンサバンク８１の端子電圧Vおよびコンデンサバンク８１への充電電流が保護制御部７８で検知され、その端子電圧Vと充電電流Ｉとの積が求められ、その積が時間経過に伴い加算されていき、その加算値が、上記計測された充電電力量Uと満充電電力量との差に相当する充電必要電力量ΔUに達したとき、コンデンサバンク８１が満充電になったとの判断の下に、補充電が終了される。

【００７０】放電が必要となった場合、開閉スイッチ７５がオンされ、かつ双方向性スイッチ７４の他方の接点がオンされ、さらにインバータ７１が駆動される。これにより、コンデンサバンク８１の電圧がインバータ７７で交流変換され、それが電磁遮断器１７ｂのオンによって電力線１８に供給される。

【００７１】この放電に際しては、コンデンサバンク８１の端子電圧Vおよびコンデンサバンク８１からの放電電流が保護制御部７８で検知され、その端子電圧Vと放電電流と時間との積から放電電力量が求められ、その放電電力量が、放電開始時に残量計８２で計測されている充電電力量Uと例えば上記規定値Ｕｓとの差に相当する放電許容電力量に達したとき、コンデンサバンク８１が容量不足になったとの判断の下に、インバータ７７の動作が停止され、放電が終了する。

【００７２】この補充放電制御については、一例を記述したに過ぎず、これに限定されることはない。

【００７３】なお、電気二重層コンデンサCの充電電力

量（残量）の測定は二次電池と比較すると簡単であり、静電容量Ｃｏと端子電圧Vとを用いた下式（残量計測算定式）により、充電電力量Uを求めることができる。

$U=(1/2)\cdot Co\cdot V^2$

このことから、残量計８２としては単に端子電圧Vの計測機能を有するだけで十分であり、これを保護制御部７８から端末１９に送り、その端末１９で上式の演算を実行することにより求めてもよいし、残量計８２の計測結果（端子電圧V）を保護制御部７８および端末１９を介して電気事業者３０のサーバ３１に送り、そのサーバ３１で上式の演算を実行することにより求めることもできる。

【００７４】一方、電気事業者のサーバ３１は、主要な機能として次の（１）～（８）の手段を備える。

（１）各計測器２２の計測結果に基づき、所定の電力供給該当日における各需要家２０の電力需要を推定する推定手段。すなわち、サーバ３１は、各需要家２０の端末２３に定期的にデータ要求を指示することにより、各需要家２０の端末２３から各計測器２２の計測データ（電力・電力量・力率）を需要家２０ごとに固有のＩＤと共に収集し、かつ必要に応じて各端末２３から現地気象データを収集し、これら収集した計測データおよび現地気象データを用い、さらに上記ＩＤに基づいて当該サーバ３１の内部メモリから読み出される需要家基礎データ（需要家ごとに固有）などを用いた所定の演算により、現時点より先の所定の時期における各需要家２０の電力需要つまり使用電力および使用電力量を推定する。どの時期の使用電力および使用電力量を推定するかは、予め設定されている単位計測時間の次回分について行う場合と、その次回分とそれに続く複数回の単位計測時間について行う場合があり、そのいずれでもよい。

【００７５】（２）推定された電力需要に相当する電力を、上記電力供給該当日において、各発電事業者１０から送電網１に送出させるための発電計画を決定する決定手段。すなわち、各発電事業者１０から通告される事前発電計画、各発電事業者１０に固有の発電事業者基礎データ、および各発電事業者１０の現地気象データなどに基づき、発電計画を決定する。この発電計画は、電力供給該当日における予め設定されている単位計測時間ごとに必要電力を対応付けたものである。

【００７６】（３）決定された発電計画を各発電事業者１０の端末１４に通信ネットワーク２を介して通知する通知手段。

【００７７】（４）各計測器１３の計測結果に基づき、各発電事業者１０から送電網１への電力供給状況を検出する検出手段。すなわち、サーバ３１は、各発電事業者１０の端末１４に定期的にデータ要求を指示することにより、各発電事業者１０の端末１４から各計測器１３の計測データ（電力・電力量・力率）を発電事業者１０ごとに固有のＩＤと共に収集し、この収集した計測データ

から電力供給状況を検出する。

【００７８】（５）上記電力供給該当日の当日、発電計画に基づく電力供給が実際に行われている状況において、各計測器１３の計測により検出される電力供給状況と各計測器２２の計測により検出される電力使用状況との対比に基づいて、かつ各発電事業者１０に固有の発電事業者基礎データおよび各発電事業者１０の現地気象データなどに基づいて、現時点より先の電力供給と電力使用との需給バランスを予測（監視）し、その予測結果に応じて各発電事業者１０の供給電力に対する増減値を設定する予測手段（監視手段）。

【００７９】この場合、予め設定されている単位計測時間の次回分について、またはその次回分とそれに続く複数回の単位計測時間について、予測が行われる。

【００８０】（６）上記設定された増減値を増加指令・削減指令として各発電事業者１０の端末１４に通信ネットワーク２を介して送る指令手段。

【００８１】（７）各発電事業者１０の端末１９との通信ネットワーク２によるデータ送受信により、その端末１９および保護制御部７８を介して残量計８２の計測結果を監視する監視手段。

【００８２】（８）上記増加指令の送出後、上記検出される電力供給状況が、上記指令された増減値を含む所定値またはその所定値を基準とする制御許容範囲から外れていて、その外れ方向が不足側、つまり送電網１への電力供給が需要家２０の電力使用に対し不足している場合、その不足分が少量であれば電力エネルギー貯蔵システム１６を放電させてその放電電力を送電網１に送出し、不足分が少量でなければスターリングエンジン発電システム１５を運転してその発電電力を送電網１に送出し、そのスターリングエンジン発電システム１５からの送電にもかかわらず不足が解消されなければそのスターリングエンジン発電システム１５の発電と送電を続けながら電力エネルギー貯蔵システム１６を放電させる制御手段。

【００８３】なお、発電事業者１０の端末１４には、発電事業者に固有の識別情報であるＩＤ、発電機４０の種類・基礎データファイル、発電機４０の特性モニタリングファイル、発電機４０の制御・管理メニューファイル、発電計画ファイル、過去の発電データファイル、気象データファイルなどがあらかじめ登録され、かつ、電気事業者３０のサーバ３１や気象情報取得など必要なセンターとの通信機能が搭載されている。

【００８４】端末１９には、電力エネルギー貯蔵システム１６における蓄電ユニット７３の基本特性データファイル、蓄電ユニット７３の特性モニタリングファイル、蓄電ユニット７３の周辺回路に関する制御・管理メニューファイルなどがあらかじめ登録されるとともに、サーバ３１との通信機能が搭載されている。

【００８５】電気事業者３０のサーバ３１には、各発電

19

事業者１０、各需要家２０に固有の識別情報であるＩＤ、各発電機４０の基礎データファイル、各発電機４０の発電データファイル、各需要家２０の基礎データファイル、各需要家２０の過去の受電データファイル、発電計画ファイル、発電・使用電力関係のモニタリングファイル、需給バランス制御・管理ファイル、給電指令指示ファイル、送電網１を所有する電力会社との需給制御ファイル、気象データファイル、電気二重層コンデンサ制御・管理指示ファイル、電気二重層コンデンサの過去データファイルなどがあらかじめ登録され、かつ、各端末１４，２３、電力会社の管理センター、その他、気象情報管理センターなど必要なセンターとの通信機能が搭載されている。

【００８６】各需要家２０の端末２３には、需要家２０に固有の識別情報であるＩＤ、需要家２０の基礎データファイル・過去の電力使用データファイル・受電電力・電力量などのモニタリングメニューファイルがあらかじめ登録され、かつ、サーバ３１との通信機能が搭載されている。

【００８７】つぎに、上記の構成の作用を図１２のフローチャートを参照しながら説明する。サーバ３１は各発電事業者１０の端末１４，１９から供給電力・供給電力量などの発電データを受信し、電力供給状態（および発電状況）の把握を行うとともに（ステップＳ１）、各需要家２０の端末２３から使用電力・使用電力量などの受電データを受信し、電力使用状態の把握を行う（ステップＳ２）。その上で、サーバ３１では、発電事業者１０の基礎データ、需要家２０の基礎データ、および、これに必要ならば気温、天候などの気象データなど必要情報データと比較演算して、供給量と使用量の需給バランスを予測する（ステップＳ３）。

【００８８】もし、次期単位計測時間、あるいは複数の将来の単位計測時間における推定使用量が計画供給量を上回った場合（ステップＳ４のＹＥＳ）、各発電事業者１０の端末１４に対してサーバ３１から必要な電力の増加が指令される（ステップＳ５のＹＥＳ、ステップＳ６）。

【００８９】この増加指令の後、計画供給量が推定使用量にまだ追いつかない場合は（ステップＳ４のＹＥＳ、ステップＳ５のＹＥＳ）、スターリングエンジン発電システム１５が非運転中で（ステップＳ７のＮＯ）、しかも不足分が少量であれば（ステップＳ８のＹＥＳ）、電力エネルギー貯蔵システム１６からのエネルギー放出が検討される。すなわち、電力エネルギー貯蔵システム１６の貯蔵エネルギー（蓄電ユニット７３の充電電力量）が十分であることを条件に（ステップＳ９のＹＥＳ）、電力エネルギー貯蔵システム１６が放電され（ステップＳ１０）。この放電電力が送電網１に供給され、電力の不足分が補填される。

【００９０】ただし、不足分が少量でなければ（ステップＳ８のＮＯ）、あるいは電力エネルギー貯蔵システム１６の貯蔵エネルギー（蓄電ユニット７３の充電電力量）が十分でない場合は（ステップＳ９のＮＯ）、スターリングエンジン発電システム１５の稼動が計画される。すなわち、スターリングエンジン発電システム１５における採取ユニット５０の太陽光受光および熱受給がそれぞれ稼動に十分であるか否かが判定される（ステップＳ１１、ステップＳ１３）。太陽光の受光量は、光センサ６１で検知される。この検知光量が最大となるようモータ６０が駆動されて集光インバータ５７の仰角が調節される。熱受給量は、温度センサ６２で検知される。

【００９１】光センサ６１の検知光量が設定値以上で、しかも集光部５０ａ内の温度センサ６２の検知温度が設定値以上であれば、太陽光受光が十分であるとの判定の下に（ステップＳ１１のＹＥＳ）、太陽光エネルギーによるスターリングエンジン５１の運転が開始される（ステップＳ１２：太陽光発電）。そして、この発電電力が送電網１に供給される。

【００９２】天候不良あるいは夜間のために太陽光受光が不十分の場合は（ステップＳ１１のＮＯ）、開閉弁５４が開放されて熱媒体管５３内の熱媒体が流通し、蒸気ボイラ４４の発生熱が集光部５０ａに放出される。この放熱によって集光部５０ａ内の温度センサ６２の検知温度が設定値以上になると、熱受給が十分であるとの判定の下に（ステップＳ１３のＹＥＳ）、蒸気ボイラ４４から発生する熱エネルギーによるスターリングエンジン５１の運転が開始される（ステップＳ１４：熱受給発電）。そして、この発電電力が送電網１に供給される。

【００９３】こうしてスターリングエンジン発電システム１５の発電運転が開始された後、まだ計画供給量が推定使用量に追いつかない場合は（ステップＳ４のＹＥＳ、ステップＳ５のＹＥＳ、ステップＳ７のＹＥＳ）、電力エネルギー貯蔵システム１６の放電が開始される（ステップＳ１５のＮＯ、ステップＳ１０）。そして、この放電電力が送電網１に供給される。

【００９４】スターリングエンジン発電システム１５の発電運転および電力エネルギー貯蔵システム１６の放電にもかかわらず、まだ計画供給量が推定使用量に追いつかない最悪の場合には（ステップＳ４のＹＥＳ、ステップＳ５のＹＥＳ、ステップＳ７のＹＥＳ、ステップＳ１５のＹＥＳ）、電力会社からの電力の補給が必要であるとの判断の下に（ステップＳ１６のＹＥＳ）、その旨が各需要家２０の存在する地域を管轄する電力会社の管理センターに報知される（ステップＳ１７）。

【００９５】なお、蒸気ボイラ４４の発生熱が不足しているとか、発電設備１１の発電に支障を及ぼすなどの理由で、スターリングエンジン発電システム１５の熱受給発電が不可能な場合には、上記同様、電力会社からの電力の補給が必要であるとの判断の下に（ステップＳ１６のＹＥＳ）、その旨が電力会社の管理センターに報知される（ステップＳ１７）。

21

【００９６】その後、計画供給量が推定使用量を上回る状態になると（ステップＳ４のＮＯ）、サーバ３１から各発電事業者１０の端末１４に電力削減がまだ指令されていない場合において（ステップＳ１８のＮＯ）、先ずは電力エネルギー貯蔵システム１６の放電およびスターリングエンジン発電システム１５の発電運転がそれぞれ停止される（ステップＳ１９，Ｓ２０，Ｓ２１，Ｓ２２）。これでもまだ計画供給量が推定使用量を上回り、その超過量が推定使用量の５％以上である場合には、供給電力量の一部が無駄になり採算性が低下するとの判断の下に、サーバ３１から各発電事業者１０の端末１４に電力削減が指令される（ステップＳ２３）。

【００９７】この削減指令の後、計画供給量が推定使用量以上であれば（ステップＳ４のＮＯ、ステップＳ１８のＹＥＳ）、電力エネルギー貯蔵システム１６のエネルギー貯蔵量（蓄電ユニット７３の充電電力量）が十分であるか否かがサーバ３１から端末１９への問い合わせによって評価される。もし、電力エネルギー貯蔵システム１６のエネルギー貯蔵量が十分でない場合は、蓄電ユニット７３の補充電が必要であるとの判断の下に（ステップＳ２４のＹＥＳ）、スターリングエンジン発電システム１５の駆動の可能性が検討される。すなわち、スターリングエンジン発電システム１５における採取ユニット５０の太陽光受光および熱受給がそれぞれ十分であるか否かが判定される（ステップＳ２５、ステップＳ２７）。

【００９８】光センサ６１の検知光量が設定値以上で、しかも集光部５０ａ内の温度センサ６２の検知温度が設定値以上であれば、太陽光受光が十分であるとの判定の下に（ステップＳ２５のＹＥＳ）、太陽光エネルギーによるスターリングエンジン５１の運転が開始される（ステップＳ２６：太陽光発電）。そして、この発電電力によって蓄電ユニット７３が補充電される。

【００９９】天候不良あるいは夜間のために太陽光受光が不十分の場合は（ステップＳ２５のＮＯ）、開閉弁５４が開放されて熱媒体管５３内の熱媒体が流通し、蒸気ボイラ４４の発生熱が集光部５０ａに放出される。この放熱によって集光部５０ａ内の温度センサ６２の検知温度が設定値以上になると、熱受給が十分であるとの判定の下に（ステップＳ２７のＹＥＳ）、蒸気ボイラ４４の発生熱エネルギーによるスターリングエンジン５１の運転が開始される（ステップＳ１４：熱受給発電）。そして、この発電電力によって蓄電ユニット７３が補充電される。

【０１００】ただし、蒸気ボイラ４４の発生熱が不足しているとか、発電設備１１の運転に悪影響を及ぼすなどの理由で、スターリングエンジン発電システム１５の熱受給発電が不可能な場合は、発電設備１１の発電機４０から電力線１８に供給されている余剰電力のうち、各需要家２０の使用に供されない過剰分が電力エネルギー貯蔵システム１６に取り込まれ、蓄電ユニット７３が補充電される（ステップＳ３０）。

【０１０１】蓄電ユニット７３の補充電が完了すると（ステップＳ２４のＮＯ）、スターリングエンジン発電システム１５の運転が停止され、あるいは電力線１８からの電力取込みが停止され、補充電が終了となる（ステップＳ３１）。

【０１０２】このような処理が単位計測時間ごとに繰り返されることにより、電力の需給バランスを高レベルで保持することができ、よって信頼性の高い余剰電力管理を実現することができる。

【０１０３】余剰電力を発電事業者１０から購入し、この電力を需要家２０に販売する電気事業を営むうえで、本システムを採用することにより、需要家２０の使用電力・使用電力量の状況に即応した適正な電力供給体制を確立することができ、電気事業運営の高信頼、収益保証の観点においてきわめて大きな貢献を果たすことができる。

【０１０４】すなわち、需要家２０が必要とする電力または電力量を電気事業者３０が発電事業者１０から確実に確保して需要家２０に安定供給することができ、信頼性にすぐれたものとなる。

【０１０５】［２］第２の実施形態について説明する。第２の実施形態では、水素吸蔵合金を利用した電力エネルギー貯蔵手段がスターリングエンジン発電システム１５に組み込まれる。これに伴い、電力エネルギー貯蔵システム１６が除去される。

【０１０６】水素吸蔵合金は、温度、圧力、水素濃度によって、水素を吸蔵して離脱する性質を持つ。水素吸蔵合金と水素H_2との間の反応は下式で表わされる。なお、ΔＥは水素の吸蔵脱離に伴うエネルギーである。$2/nM+H_2 \cdot 2/nMH_n+\Delta E$この水素吸蔵合金の水素を吸蔵する際の吸熱、脱離する際の発熱反応を利用して電力エネルギーの貯蔵、放出が行われる。

【０１０７】すなわち、図１４に示すように、採取ユニット５０の集光部５０ａに水素吸蔵合金タンク（第１水素吸蔵合金タンク）９０ａが設けられ、その水素吸蔵合金タンク９０ａ内に複数の水素吸蔵合金収容器（第１水素吸蔵合金収容器）９１が設けられている。これら水素吸蔵合金収容器９１にはそれぞれ水素吸蔵合金（粒子）が収容されている。また、これら水素吸蔵合金収容器９１に水素輸送管１００が連通され、その水素輸送管１００が採取ユニット５０外に導出されてその端部が恒温槽１０２に導入されている。水素輸送管１００には、導通制御用の開閉弁１０１が設けられている。

【０１０８】恒温槽１０２には水素吸蔵合金タンク（第２水素吸蔵合金タンク）９０ｃが設けられ、その水素吸蔵合金タンク９０ｃ内に複数の水素吸蔵合金収容器（第２水素吸蔵合金収容器）９１が設けられ、その各水素吸

蔵合金収容器９１に上記水素輸送管１００の導入端が連通されている。これら水素吸蔵合金収容器９１にもそれぞれ水素吸蔵合金（粒子）が収容されている。また、恒温槽１０２には、外部熱源たとえば発電設備１１の発熱部位の発生熱が熱媒体を介して循環する熱媒体管１０５が導入されるとともに、外部熱源たとえば発電設備１１からの冷却水が循環する冷却水管１０７が導入されている。これら熱媒体管１０５および冷却水管１０７には、導通制御用の開閉弁１０６，１０７が設けられており、その適宜な開閉により、恒温槽１０２内の温度の上昇および下降がそれぞれ可能となっている。

【０１０９】水素吸蔵合金タンク９０ａ，９０ｃには温度センサ６２，１０４がそれぞれ取り付けられ、これら温度センサ６２，１０４および上記開閉弁１０１，１０６，１０８が端末１９に接続されている。

【０１１０】水素吸蔵合金タンク９０ａの各水素吸蔵合金収容器９１に吸蔵されている水素は、太陽光の熱エネルギーを受けて一定温度以上に上昇し、各水素吸蔵合金収容器９１から脱離する。脱離した水素は、開閉弁１０１の開放により水素輸送管１００を通じて恒温槽１０２の水素吸蔵合金タンク９０ｃへと移動する。端末１９は、冷却水管１０７の開閉弁１０８および熱媒体管１０５の開閉弁１０６の開閉をそれぞれ適宜に調節して、予め恒温層１０２内の温度を水素吸蔵合金タンク９０ｃ内の各水素吸蔵合金収容器９１が水素吸蔵できる温度以下に設定し、集光部５０ａの水素吸蔵合金タンク９０ａから脱離移送された水素を水素吸蔵合金タンク９０ｃ内の各水素吸蔵合金収容器９１に吸蔵させる。各水素吸蔵合金収容器９１に水素が吸蔵されると発熱を伴うので、水素吸蔵を保持しつつ容器内圧を安全基準以下に保つために温度・圧力が安定するまで開閉弁１０６，１０８を調整し、最後に開閉弁１０１を閉じてエネルギーを貯蔵する。このエネルギーの貯蔵は、スターリングエンジン５１を駆動させ、発電機５２によって発電している最中でも可能である。

【０１１１】このようにして貯蔵したエネルギーは適宜必要に応じて放出される。すなわち、恒温層１０２の水素吸蔵合金タンク９０ｃの温度を、開閉弁１０６，１０８の調節により水素吸蔵合金タンク９０ｃ内の各水素吸蔵合金収容器９１における水素吸蔵合金に吸蔵された水素が脱離できる値まで上昇させる。これにより脱離する水素を、開閉弁１０１の開放により水素輸送管１００を通じて集光部５０ａの水素吸蔵合金タンク９０ａに移動させ、各水素吸蔵合金収容器９１に吸蔵させる。このときの吸蔵に伴って発生する熱エネルギーにより、スターリングエンジン５５を駆動させ、発電機５２を駆動させて発電する。

【０１１２】水素吸蔵合金タンク９０ａ，９０ｃ内の各水素吸蔵合金収容器９１への水素の吸蔵・脱離は、これらのタンク壁に取り付けた温度センサ６２，１０４によって温度をモニタリングしながらモータ６０を駆動して集光板５７の角度を変えたり、開閉弁１０６，１０８の開閉を調節したりして行うが、その操作は端末１９がデータ収集を繰り返しながら実施する。必要ならば、端末１９とサーバ３１とで通信を行いながらそのサーバ３１で制御する。

【０１１３】図１５に、水素吸蔵合金収容器９１の断面構成を示している。水素吸蔵合金収容器９１は、複数の金属板９２で仕切られた各スペースに水素吸蔵合金粒子９３を詰め、水素輸送管１００の先端は、多孔性セラミックからなる多孔性管９４を接続し、水素が多孔性管９４を透過して水素吸蔵合金粒子９３に接触する。また、水素吸蔵合金収容器９１には、温度センサ９５も挿入され、吸蔵水素あるいは水素脱離量を温度によって制御できるようにしている。

【０１１４】水素吸蔵合金収容器９１に収容する水素吸蔵合金材料は、以下の特性を備えていることが望ましい。

（１）活性化が容易である。（２）水素吸蔵量が大きい。（３）畜熱能力が大きい。（４）畜熱温度条件に適した生成熱を有している。（５）水素吸蔵を保持できる圧力、温度、水素濃度の平衡状態の範囲が広い（いわゆる、ＰＣＴ曲線のプラトー領域が広く、その傾きが小さい）。（６）平衡水素圧のヒステリシス（吸蔵の圧力と脱離の圧力の差、すなわち不可逆性）が小さい。（７）水素の吸蔵・脱離量が大きい。（８）畜熱・放熱温度で十分可逆性がある。（９）良好な熱伝導性を有している。（１０）合金の微粉化が少なく耐久性に優れている。（１１）安価である。

【０１１５】これらの条件を満たしうる水素吸蔵合金材料としては、チタン系合金、希土類系合金、ジルコニウム系合金、カルシウム系合金、マグネシウム系合金などの合金が適用でき、具体的な合金材料としてMg_2Ni、MmNi$_5$、MmNi$_{5-x}$Al$_x$、MmNi$_{5-x}$Fe$_x$、LmNi$_5$、TiFe、TiFe$_{1-x}$Mn$_x$、Ti$_{1-x}$Zr$_x$Cr$_{1-y}$Mn$_{1-y}$、FeTi$_{1.13-19wt\%}$Fe$_7$Ti$_{10}$O$_3$、FeTi$_{1-x}$O$_y$、CaNi$_5$、Ca$_x$Ni$_y$Mm$_z$Al$_w$、CaNi$_5$-LaNi$_5$、LaNi$_5$、LaNi$_{5-x}$Al$_x$、Zr$_{1-x}$Ti$_x$、Zr$_{0.5}$Ti$_{0.5}$（Mn$_{0.8}$Fe$_{0.2}$）$_{1.7}$、Zr$_{0.8}$Ti$_{0.2}$（Fe$_{0.75}$V$_{0.15}$Cr$_{0.1}$）$_2$、Ti$_{1.2}$Zr$_{0.2}$Cr$_{1.2}$Mn$_{0.8}$、Ti$_{1.2}$Cr$_{1.2}$Mn$_{0.8}$、Ti$_{1.2}$CrMn、TiFe$_{1-x-y}$Ni$_x$V$_y$、Ti$_{1.1}$Fe$_{0.8}$Ni$_{0.2}$Zr$_{0.05}$、TiCo$_{0.5}$Fe$_{0.5}$V$_{0.05}$などが選択できる。なお、Ｍｍはミッシュメタル（希土類金属の混合物）、Ｌｍはランタン強化ミッシュメタルである。また、これらの合金の混合系材料や、必要ならば表面を金属酸化物皮膜や炭素材料で被覆したりする。また、必要ならば同一組成の合金を用いても、異なる粒径の粉末混合物を用いたりして、吸熱・発熱量をコントロールしたり、水素吸蔵量を変えたりすることができる。ただし、本発明の内容が実現される機能を有する合金材料であればよく、必ずしもこれらに限定されることはない。

【０１１６】実際の運用では、太陽光が水素吸蔵合金から吸蔵水素の脱離に十分である場合には、集光板５７の角度を調整して太陽光を集光部５０ａに集めて集光部５０ａ内の温度を上昇させ、集光部５０ａにおける水素吸蔵合金タンク９０ａ内の各水素吸蔵合金収容器９１の水素吸蔵合金から水素を脱離させ、その脱離した水素を開閉弁１０１の開放により水素輸送管１００を通して恒温槽１０２における水素吸蔵合金タンク９０ｃへ輸送し、それを各水素吸蔵合金収容器９１の水素吸蔵合金に吸蔵させて規定量のエネルギーを貯蔵する（太陽光発電による補充電）。

【０１１７】太陽光が、集光部５０ａにおける水素吸蔵合金タンク９０ａの各水素吸蔵合金収容器９１の水素吸蔵合金に吸蔵されている水素を脱離させられない弱い場合には、発電設備１１の発生熱利用によって恒温槽１０２の水素吸蔵合金タンク９０ｃにおける水素脱離の可能性を検討する。発電設備１１から熱を受給しても発電設備１１の発電に支障がなく、各需要家２０への電力需要が十分であると判断すれば、熱媒体管５３の開閉弁５４を開き、集光部５０ａへ熱エネルギーを輸送して集光部５０ａにおける水素吸蔵合金タンク９０ａの温度を上昇させ、その水素吸蔵合金タンク９０ａ内の各水素吸蔵合金収容器９１の水素吸蔵合金に吸蔵された水素を脱離させ、それを開閉弁１０１の開放により水素輸送管１００を通して恒温槽１０２における水素吸蔵合金タンク９０ｃへ輸送し、その水素吸蔵合金タンク９０ｃ内の各水素吸蔵合金収容器９１の水素吸蔵合金に吸蔵させて規定量のエネルギーを貯蔵する（受熱発電による補充電）。

【０１１８】各需要家２０に対する電力供給が不足する場合において、スターリングエンジン発電システム１５の運転が必要になったにもかかわらず、採取ユニット５０だけでの熱エネルギーの採取が不十分であれば、恒温槽１０２の水素吸蔵合金タンク９０ｃにおける水素吸蔵合金に吸蔵された水素を脱離するのに十分な熱エネルギーが発電設備１１の発熱部位から得られることを条件に、恒温槽１０２側の開閉弁１０６を開放して恒温槽１０２へ熱輸送を行い、各水素吸蔵合金収容器９１の水素吸蔵合金を一定温度以上に上昇させる。そして、開閉弁１０１を開放して水素輸送管１００を導通し、水素吸蔵合金タンク９０ｃ側で脱離する水素を集光部５０ａにおける水素吸蔵合金タンク９０ａ内の各水素吸蔵合金収容器９１の水素吸蔵合金に吸蔵させる。この吸蔵による発熱で集光部５０ａ内の温度を上昇させ、その熱エネルギーによってスターリングエンジン５１を駆動し、その動力で発電機５２を運転し、その発電電力を送電網１に供給する。他の構成および作用については、第１の実施形態とほぼ同じであるので、その説明は省略する。

【０１１９】水素吸蔵合金タンク９０ａ，９０ｃにおける水素吸蔵量の評価方法にはいくつかの手法が考えられる。第一の方法としては、最初に水素吸蔵合金タンク９

０ａ，９０ｃのいずれか、またはその両方に吸蔵させた水素量を測定しておき、この値を端末１９もしくはサーバ３１に入力しておき、これを基礎データとする。エネルギー貯蔵量、および貯蔵エネルギーの放出量の評価は、例えば、水素吸蔵合金タンク９０ａ，９０ｃを結ぶ水素輸送管１００にガス量検知器などを設置し、両タンク間の移動水素量を測定する。

【０１２０】また、別の方法としては、圧力（Ｐ）、温度（Ｔ）、組成（水素吸蔵量、Ｃ）の平衡特性を示すＰＴＣ曲線を水素吸蔵合金タンク９０ａ，９０ｃ内の水素吸蔵合金材料についてあらかじめ測定し、吸蔵可能量を算定しておく。

【０１２１】図１６に、水素吸蔵合金材料のＰＴＣ曲線の概念図を示す。縦軸は吸蔵水素の圧力Ｐを示し、横軸は水素吸蔵合金（Ｍ）単位量当たりの吸蔵水素量（Ｈ）を示す。一定温度Ｔ１においてある水素吸蔵合金材料単位当たりの水素吸蔵量Ｈ／Ｍを増加させると水素圧Ｐは増加し、ある組成ｎＡからｎＢの領域で水素圧Ｐはほぼ一定の圧力Ｐ１となる。さらに水素吸蔵量Ｈ／Ｍを増加していくと水素圧Ｐは再び急激な上昇を示す。この組成ｎＡ、ｎＢと水素Ｐ１は、吸蔵した水素を水素吸蔵合金から脱離していくと、若干異なる。すなわち、水素の吸蔵、脱離の操作を行うと一定のヒステリシスを生じる。すなわち、組成ｎＡからｎＢまでの領域は平衡圧Ｐ１の平衡状態での変化が小さく、かつヒステリシスが小さいほど可逆的に水素吸蔵と脱離が行われる。これらの平衡領域およびヒステリシスの大きさは温度Ｔが異なると異なってくる。適用し得る水素吸蔵合金材料は、できる限り平衡状態にあるｎＡからｎＢまでの組成範囲が広く、かつ水素平衡圧Ｐ１がフラット（変化が小さく）であり、ヒステリシスが小さく、かつ温度変化による該平衡組成や水素圧、ヒステリシスの小ささが変化しないことが望ましい。

【０１２２】一般的にスターリングエンジン５１の駆動温度は２５０℃以上５００℃未満の範囲であり、集光部５０ａにおける水素吸蔵合金タンク９０ａ内の各水素吸蔵合金収容器９１の水素吸蔵合金も大気圧に近い圧力でこの温度領域に水素吸蔵脱離が実施される（平衡状態の領域）温度が含まれることが望ましい。この観点から水素吸蔵合金タンク９０ａ内の各水素吸蔵合金収容器９１に充填する水素吸蔵合金材料を選択する。その材料としては、Mg_2Ni、あるいはMg_2NiのＭｇまたはＮｉの一部を１種もしくは複数種の遷移金属元素や希土類元素で置換した組成のマグネシウム系合金材料が一例として選択できる。

【０１２３】一方、恒温槽１０２における水素吸蔵合金タンク９０ｃでは、温度調節に発電設備１１からの発生熱と冷却水を使用するため、集光部５０ａの水素吸蔵合金タンク９０ａよりも温度領域の幅が大きい。冷却水は通常－１０℃以上５０℃以下の温度範囲であり、発電設

27

備１１の熱源としては冷却水やスチーム、廃ガスなどが選択できるため、３０℃以上数百℃以下の温度範囲となる。したがって、恒温槽１０２における水素吸蔵合金タンク９０ｃの各水素吸蔵合金収容器９１に充填する水素吸蔵合金材料はこの点を考慮して選択する。選択する水素吸蔵合金材料はいろいろと考えられるが、一例として、大気圧で室温以下の低温に平衡領域の温度を有する材料としては、$Mi_{1.2}Cr_{1.2}Mn_{0.8}$、$Ti_{1.2}CrMn$などのチタン系合金やMmNis系合金が、室温から６０℃程度の中低温に平衡領域の温度を有する材料としては、CaNis、$Ca_xNi_yMm_zAl_w$などのカルシウム系合金やTiFe、$TiFe_{1-x}M_x$、$Ti_{1.2}Zr_{0.2}Cr_{1.2}Mn_{0.8}$、$FeTi_{1.13-19wt\%}Fe_{97}Ti_{103}O_3$などのチタン系合金が、室温から１００℃程度までの高温水が適用される温度範囲に平衡領域の温度を有する材料としては、$Zr_{0.8}Ti_{0.2}(Fe_{0.75}V_{0.15}Cr_{0.1})_2$などのジルコニウム系合金やLaNis、$LaNis-_xAl_x$、$MmNis-_xAl_x$、LmNisなどの希土類元素系合金が、スチームなどの中低温ガスが適用される１００℃以上２００℃程度までの温度範囲に平衡領域の温度を有する材料としては、$LaNis-_xAl_x$などの希土類元素系合金や$TiFe_{1-x-y}Ni_xV_y$、$Ti_{1.1}Fe_{0.8}Ni_{0.2}Zr_{0.05}$、$TiCo_{0.5}Fe_{0.5}V_{0.05}$などのチタン系合金が選択できる。

【０１２４】ただし、水素吸蔵合金タンク９０ａ，９０ｃまたは各水素吸蔵合金収容器９１の密封性が高く、選択できる圧力範囲が広がったり、合金材料粒子の適当な皮膜形成などの表面処理を施したり、合金材料粒子の粒径をコントロールしたり、複数種の合金を充填したりすることによって、水素吸蔵、脱離の平衡特性も変化をするため、必ずしも上記条件に拘泥することなく選択適用でき得る。

【０１２５】また、集光部５０ａの水素吸蔵合金タンク９０ａ、および恒温槽１０２の水素吸蔵合金タンク９０ｃについては、必要ならば複数個ずつ収納して、これら水素吸蔵合金タンクの相互を水素輸送管と開閉弁で直列または並列もしくは直並列に連結し、より効果的、効率的な熱利用による水素吸蔵合金からの吸蔵水素の脱離、該合金への水素吸蔵を実施し、エネルギー貯蔵量の増大や貯蔵・放出速度の増大を図ることも可能である。この例を図１７に示している。

【０１２６】すなわち、集光部５０ａに水素吸蔵合金タンク９０ａ，９０ｂを設け、恒温槽１０２内に水素吸蔵合金タンク９０ｃ，９０ｄを設け、これら水素吸蔵合金タンク内の各水素吸蔵合金収容器９１の相互を水素輸送管１００で連通し、かつその各水素輸送管１００に開閉弁１０１，１１１，１１２を設けている。エネルギー貯蔵の際には、水素吸蔵合金タンク９０ａ，９０ｂの水素吸蔵合金から吸蔵水素を脱離し、それを水素吸蔵合金タンク９０ｃ，９０ｄに移動させて水素吸蔵合金に吸蔵させる。逆に、貯蔵エネルギーを放出する際には、水素吸蔵合金タンク９０ｃ，９０ｄの水素吸蔵合金から吸蔵水素を脱離し、それを水素吸蔵合金タンク９０ａ，９０ｂへ移動させて水素吸蔵合金に吸蔵させる。

28

【０１２７】このような構成を採用することで、水素吸蔵、脱離の際の反応熱の収支により発生する温度勾配のために低下する吸蔵または脱離水素量を緩和することでができる。また、ある程度ヒステリシスが大きくても水素吸蔵能力の優れた水素吸蔵合金材料を適用できることになり、より効果的かつ効率的なエネルギー貯蔵、放出を実現できることになる。

【０１２８】例えば、エネルギー貯蔵を行う場合、水素吸蔵合金タンク９０ａで水素脱離させたために集光部５０ａの温度上昇が起こっても、より（大気圧中で）平衡領域の温度が高い水素吸蔵合金材料を水素吸蔵合金タンク９０ｂに充填しておけば、水素吸蔵合金タンク９０ａのみに比べてより集光部５０ａの圧力変化が小さいままでエネルギー貯蔵量の調節ができ、効果的な水素移動でエネルギー貯蔵が可能となる。また、脱離した水素を水素輸送管１００によって恒温槽１０２に移動させたとき、温度の比較的高い水素ガスをまず、水素吸蔵合金タンク９０ｃに平衡領域の温度が比較的高い水素合金材料を充填しておくことで効果的に水素を吸蔵でき、さらに移動して温度が低下した水素は水素吸蔵合金タンク９０ｄに水素吸蔵合金タンク９０ｃより平衡領域の温度が低い水素吸蔵合金材料を充填しておけば効果的に該合金に水素を吸蔵できることになり好ましい。なお、この発明は上記各実施形態に限定されるものではなく、要旨を変えない範囲で種々変形実施可能である。

【０１２９】

【発明の効果】以上の述べたように、この発明によれば、電力使用者が必要とする電力または電力量を電気事業者が発電事業者から確実に確保して電力使用者に安定供給することができる信頼性にすぐれた余剰電力管理システムを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】各実施形態の全体的な構成を示すブロック図。

【図２】各実施形態のスターリングエンジン発電システム、電力エネルギー貯蔵システム、およびその周辺部の構成を示すブロック図。

【図３】第１の実施形態におけるスターリングエンジン発電システムの具体例の構成を示す図。

【図４】第１の実施形態における蓄電ユニットの具体例の構成を示す図。

【図５】第１の実施形態における蓄電ユニットの補充電を説明するためのフローチャート。

【図６】第１の実施形態における蓄電ユニットの変形例の構成を示す図。

【図７】図６におけるコンデンサバンクの接続パターンの切替例を示す図。

【図８】図６におけるコンデンサバンクの接続パターンの別の切替例を示す図。

29

【図９】図６におけるコンデンサバンクの接続パターンのさらに別の切替例を示す図。

【図１０】図６におけるコンデンサバンクのバンク切替が有る場合と無い場合の放電電圧の変化を示す図。

【図１１】図６におけるコンデンサバンクの補充電を説明するためのフローチャート。

【図１２】第１の実施形態の全体的な作用を説明するためのフローチャート。

【図１３】図１２に続くフローチャート。

【図１４】第２の実施形態におけるスクーリングエンジン発電システムの具体例の構成を示す図。

【図１５】第２の実施形態における水素吸蔵合金収容器の構成を断面して示す図。

【図１６】第２の実施形態における水素吸蔵合金材料のＰＴＣ曲線の概念を示す図。

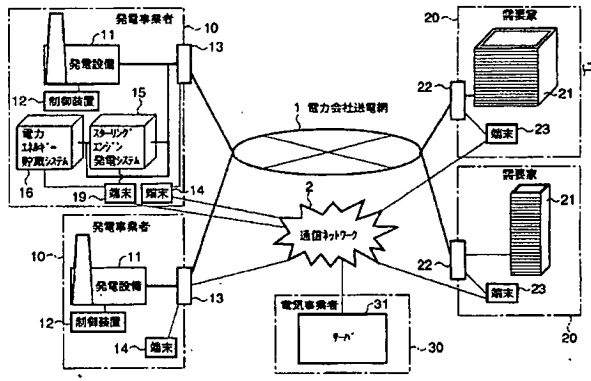
30

【図１７】第２の実施形態におけるスターリングエンジン発電システムの変形例の構成を示す図。

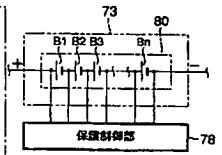
【符号の説明】

１…電力会社送電網、２…通信ネットワーク、１０…発電事業者、１１…発電設備、１３…計測器、１４…端末、１５…スターリングエンジン発電システム（補助発電手段）、１６…電力エネルギー貯蔵システム（エネルギー貯蔵手段）１７ａ，１７ｂ…電磁遮断器、１８…電力線、１９…端末、２０…需要家（電力使用者）、２１…建物、２２…計測器、２３…端末、３０…電気事業者、３１…サーバ、４０…発電機、５０…採取ユニット、５０ａ…集光部、５１…スターリングエンジン、５２…発電機、５３…熱媒体管、５４…開閉弁、７１…ＡＣ／ＤＣコンバータ、７３…蓄電ユニット、７７…インバータ、７８…保護制御部

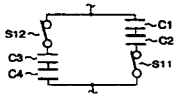
【図１】



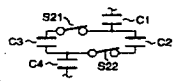
【図４】



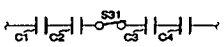
【図７】



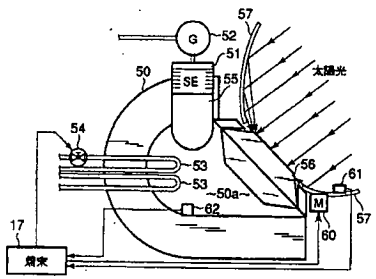
【図８】



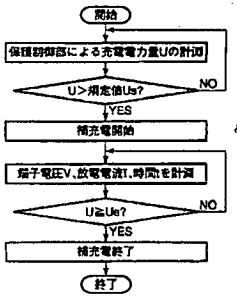
【図９】



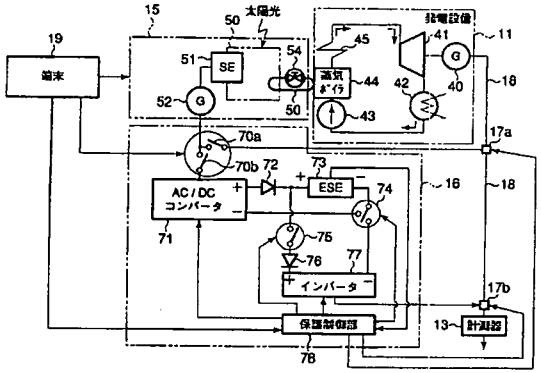
【図３】



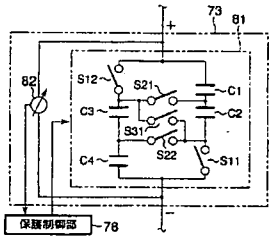
【図５】



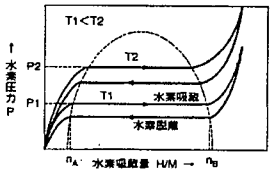
【図２】



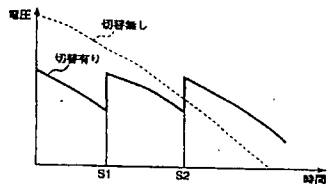
【図６】



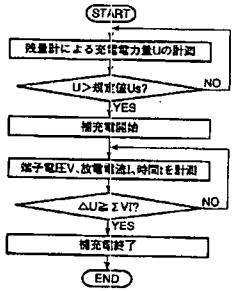
【図１６】



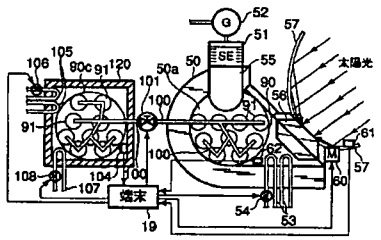
【図１０】



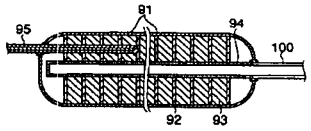
【図１１】



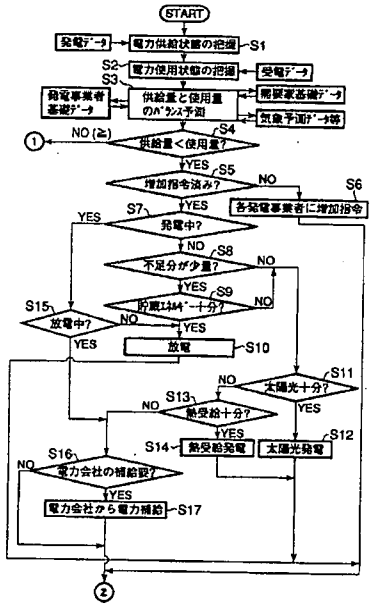
【図１４】



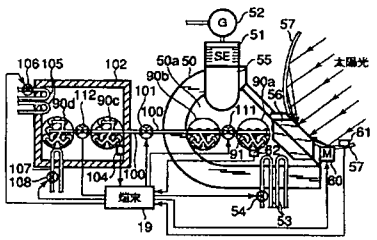
【図１５】



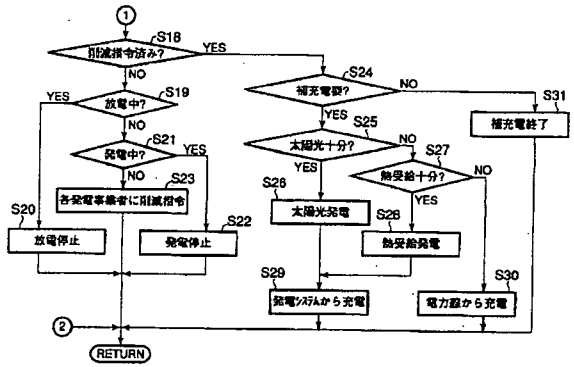
【図１２】



【図１７】



【図１３】



フロントページの続き

(72)発明者　武田　勉
東京都港区芝公園一丁目８番12号　株式会
社エネット内

Ｆターム(参考)　5G066 AA02 AA04 AA20

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The dump power managerial system characterized by providing the auxiliary generation-of-electrical-energy means in which power transmission to said transmission network is possible, and the control means which controls operation of said auxiliary generation-of-electrical-energy means according to the demand and supply balance of the electric power supply to said transmission network, and a power activity of said power user in the dump power managerial system which an electric power utility purchases a power producer's dump power, and supplies the purchased power to a power user directly from said power producer with a transmission network.

[Claim 2] Said control means is a dump power managerial system characterized by having a means to make said auxiliary generation-of-electrical-energy means operate when the electric power supply to said transmission network becomes insufficient to said power user's power activity in a dump power managerial system according to claim 1.

[Claim 3] In a dump power managerial system according to claim 1 said auxiliary generation-of-electrical-energy means Said control means established in said power producer's facilities The 1st terminal which is established in said power producer's facilities and controls said auxiliary generation-of-electrical-energy means, The server in which data transmission and reception with the 2nd

terminal established in said power user's facilities and these 1st and 2nd terminals are possible, A means to be formed in this server and to supervise the demand and supply balance of the electric power supply to said transmission network, and a power activity of said power user by data transmission and reception with said each terminal, The dump power managerial system characterized by what it has a means for it to be prepared in said server and to send the control command according to said monitor result to said 1st terminal for.

[Claim 4] In the dump power managerial system which an electric power utility purchases a power producer's dump power, and supplies the purchased power to a power user directly from said power producer with a transmission network The energy storage means in which the discharge to said transmission network is [enabling charge of the generation-of-electrical-energy output of the auxiliary generation-of-electrical-energy means in which power transmission to said transmission network is possible, and said auxiliary generation-of-electrical-energy means, or charge of said dump power] possible, The dump power managerial system characterized by providing the control means which controls operation of said auxiliary generation-of-electrical-energy means, and the charge and discharge of said energy storage means according to the demand and supply balance of the electric power supply to said transmission network, and a power activity of said power user.

[Claim 5] Said control means is a dump power managerial system characterized by having a means to make operation or said energy storage means said auxiliary generation-of-electrical-energy means discharge when the electric power supply to said transmission network becomes insufficient to said power user's power activity in a dump power managerial system according to claim 4, and a means to make said energy storage means charge by part for the excess when the electric power supply to said transmission network becomes superfluous to said power user's power activity.

[Claim 6] In a dump power managerial system according to claim 4 said auxiliary

generation-of-electrical-energy means and said energy storage means Said control means established in said power producer's facilities The 1st terminal which is established in said power producer's facilities and controls said auxiliary generation-of-electrical-energy means and said energy storage means, The server in which data transmission and reception with the 2nd terminal established in said power user's facilities and these 1st and 2nd terminals are possible, A means to be formed in this server and to supervise the demand and supply balance of the electric power supply to said transmission network, and a power activity of said power user by data transmission and reception with said each terminal, The dump power managerial system characterized by what it has a means for it to be prepared in said server and to send the control command according to said monitor result to said 1st terminal for.

[Claim 7] It is the dump power managerial system characterized by having the Stirling engine driven with the heat energy extracted in the extraction unit with which said auxiliary generation-of-electrical-energy means extracts heat energy from sunlight or an external heat source in a dump power managerial system according to claim 1 to 6, and this extraction unit, and the generator generated under the power of this Stirling engine.

[Claim 8] It is the dump power managerial system characterized by said external heat source being the generating heat of a generation-of-electrical-energy facility of said power producer in a dump power managerial system according to claim 7.

[Claim 9] It is the dump power managerial system characterized by having the converter by which said energy storage means carries out conversion into dc of the input power in a dump power managerial system according to claim 4 to 6, the accumulation-of-electricity unit connected to the outgoing end of this converter, and the inverter which carries out conversion into ac of the electrical potential difference of this accumulation-of-electricity unit, and sending out the output of this inverter to said transmission network.

[Claim 10] It is the dump power managerial system characterized by said accumulation-of-electricity unit having a rechargeable battery in a dump power

managerial system according to claim 9.

[Claim 11] It is the dump power managerial system characterized by said accumulation-of-electricity unit having an electric double layer capacitor in a dump power managerial system according to claim 9.

[Claim 12] It is the dump power managerial system characterized by having a change means by which said accumulation-of-electricity unit changes the pattern of interconnect of each of that electric double layer capacitor to serial in a dump power managerial system according to claim 9 with the electrical-potential-difference change at the time of discharge of two or more electric double layer capacitors and these electric double layer capacitors.

[Claim 13] In the dump power managerial system which an electric power utility purchases a power producer's dump power, and supplies the purchased power to a power user directly from said power producer with a transmission network It is prepared in the auxiliary generation-of-electrical-energy means in which power transmission to said transmission network is possible, and said auxiliary generation-of-electrical-energy means. The energy storage means in which storage and bleedoff of energy required for a generation of electrical energy of the auxiliary generation-of-electrical-energy means are possible, The dump power managerial system characterized by providing the control means which controls operation of said auxiliary generation-of-electrical-energy means, and storage and bleedoff of said energy storage means according to the demand and supply balance of the electric power supply to said transmission network, and a power activity of said power user.

[Claim 14] In a dump power managerial system according to claim 13 said auxiliary generation-of-electrical-energy means The extraction unit which extracts heat energy from sunlight or an external heat source, The Stirling engine driven with the heat energy extracted in this extraction unit, Said energy storage means to have the generator generated under the power of this Stirling engine The 1st hydrogen storing metal alloy tank by which it was prepared in said extraction unit, and the hydrogen storing metal alloy was held, The thermostat which it is

prepared out of said extraction unit, and can incorporate heat energy from the exterior, The dump power managerial system characterized by having the hydrogen duct connected between the 2nd hydrogen storing metal alloy tank by which it was prepared in this thermostat and the hydrogen storing metal alloy was held, and said 1st hydrogen storing metal alloy tank and said 2nd hydrogen storing metal alloy tank, and the closing motion valve prepared in this hydrogen duct.

[Claim 15] In the dump power managerial system which an electric power utility purchases a power producer's dump power, and supplies the purchased power to a power user directly from said power producer with a transmission network A 1st detection means to detect the power supplied to said transmission network, and a 2nd detection means to detect the power incorporated by said power user from said transmission network, A presumed means to presume said power user's power requirements based on the detection result of said 2nd detection means, A decision means to opt for the generation-of-electrical-energy plan for sending out the power equivalent to said presumed power requirements to said transmission network from said power producer, It is based on comparison with an advice means to notify said power producer of said generation-of-electrical-energy plan for which it opted, and the detection result of said 1st detection means and the detection result of said 2nd detection means. A prediction means to predict the demand and supply balance of a previous electric power supply and a power activity from this time, and to set up the increase and decrease of a value to said power producer's supply voltage according to the prediction result, A command means to order said power producer said set-up increase and decrease of a value, and the auxiliary generation-of-electrical-energy means, in which power transmission to said transmission network is possible, The energy storage means in which the discharge to said transmission network is [enabling charge of the output of said auxiliary generation-of-electrical-energy means, or charge of said dump power] possible, When the electric power supply by detection of said 1st detection means has separated after said command from a

predetermined value including said ordered increase and decrease of a value, or the control tolerance on the basis of the predetermined value, The dump power managerial system characterized by providing the control means which makes said energy storage means charge by part for the excess when operation or said energy storage means will be made to discharge and the direction of a blank will become an excess side about said auxiliary generation-of-electrical-energy means, if the direction of a blank is a lack side.

[Claim 16] It is the dump power managerial system characterized by said presumed means presuming power requirements in a dump power managerial system according to claim 15 based on the basic data of a proper, this power user's local meteorological data, etc. to said power user.

[Claim 17] It is the dump power managerial system characterized by presuming about degree batch of the unit measurement time amount to which said presumed means is beforehand set in the dump power managerial system according to claim 15, or the unit measurement time amount of the multiple times following the degree batch and it.

[Translation done.]

* NOTICES *

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] An electric power utility purchases a power producer's dump power, and this invention relates to the dump power managerial system which supplies the purchased power to a power user directly from a power producer using the transmission network of an electric power company and which is applied to the so-called retail-power-sales business.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, activity of an activity centering on production and negotiations, such as a negotiation on the global magnitude of an information industry, fertilization of the life article in connection with this, amplification of a negotiation, manufacture of various electronic equipment, spread and activity of business, the advancement of a transportation system, quantitative amplification, and food, is becoming remarkable especially with development of human society. In connection with it, diversification of power and an energy activity gestalt and large buildup of the amount used have taken place.

[0003] On the other hand, in the current energy system centering on a fossil fuel, we talk about an exhaustion of the residual reserves of a fossil fuel, and come to be anxious about contamination of the earth by exhaust gas and trash, and the environmental protection in earth magnitude and a deployment of energy came to be cried for.

[0004] It does not wait for argument that diversification of the activity gestalt of the energy centering on the power accompanying development and buildup of the amount used are predicted to be what will be continued by human society, and the environmental protection in earth magnitude and a deployment of energy also serve as a technical problem more important naturally still.

[0005] In order to be in such a situation, to attain various offers of the energy supply system of a gestalt corresponding to diversification of the activity gestalt of energy, such as power and gas, and reduction-ization of an energy activity price and to build more advanced and satisfying energy supply organization,

regulation of energy industries, such as power and gas, was eased and liberalization was attached to the start.

[0006] To liberalization of the power industry, it is the object which gives a power user (the following, consumer) supply of not only the conventional public-power-supply-industry company (henceforth an electric power company) but power, and a new entrepreneur (henceforth an electric power utility), i.e., a specific magnitude electric power utility, will undertake a power sale business.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, hold many varieties, such as a nuclear power plant, a thermal power station, and a hydroelectric power station, and large-scale electric power plants, and change of each consumer's operating electric energy is received. Unlike an electric power company without the need of adjusting the amount of generations of electrical energy minutely one by one, the electric power plant of the limited quantity is held. Or in the case of the electric power utility of only receiving an electric power supply from an agreement power producer, without holding an electric power plant The power or electric energy which a consumer needs is presumed, and in order to supply the power or electric energy corresponding to this to a consumer from self electric power plant or agreement power producer, the adjustment must be carried out at any time.

[0008] Because, if superfluous power or electric energy is generated in order to secure a consumer's presumed need power or presumed need electric energy, enterprise continuation will become difficult, without the ability taking about [deserting the technical problem of the worldwide magnitude of a deployment of energy], and profit.

[0009] But in the organization which supplies last-minute power or electric energy to a consumer's presumed need power or presumed need electric energy, if the unexpected situation produces lifting of unexpected atmospheric temperature, concentration of an unexpected interest about change or amusement of a weather condition called lowering, etc., a consumer's need electric energy may

increase and the lack of the amount of supply may be caused.

[0010] In this case, since the power which an electric power company owns is also flowing though natural to that transmission network if the electric power supply from a power producer to a consumer is in the situation performed by borrowing the entrusted transmission network of an electric power company, although the power or electric energy of a part used as the lack of the amount of supply serves as a form automatically provided from an electric power company and a consumer is not troubled, the compensation of a large sum will be required of an electric power utility from an electric power company. When it becomes like this, for an electric power utility, there is a possibility that enterprise continuation may become difficult, without the ability taking profit.

[0011] Therefore, for an electric power utility, the generator which fulfills the grand total of the need [that it may be expected] power or need electric energy of each consumer who contracted is owned itself, or it is contracting with a power producer and securing need power or need electric energy, and it is necessary to build the supply organization with which are satisfied a demand of a consumer.

[0012] Conventionally, as for the electric power supply to a consumer, the power producer to whom the part was limited is carrying this out monopolistically by legal restrictions. Although these power producers build and own the electric power plant of a large number which realize generated output and generated energy of the magnitude far exceeding it to the power and electric energy which the consumer who contracted uses, the actual condition is not having the technique which corresponds to a consumer's power used and operating electric energy finely.

[0013] This invention is a thing in consideration of the above-mentioned situation, and the place made into that object is to offer the dump power managerial system excellent in the dependability which an electric power utility can secure certainly from a power producer the power or electric energy which a power user needs, and can supply it adequately to a power user.

[0014]

[Means for Solving the Problem] An electric power utility purchases a power producer's dump power, and the dump power managerial system of invention concerning claim 1 supplies the purchased power to a power user directly from said power producer with a transmission network, and is equipped with the auxiliary generation-of-electrical-energy means in which power transmission to a transmission network is possible, and the control means which controls operation of the above-mentioned auxiliary generation-of-electrical-energy means according to the demand and supply balance of the electric power supply to a transmission network, and a power activity of a power user.

[0015] The dump power managerial system of invention concerning claim 2 is limited about the control means in invention concerning claim 1. The control means has a means to make an auxiliary generation-of-electrical-energy means operate, when the electric power supply to a transmission network becomes insufficient to a power user's power activity.

[0016] The dump power managerial system of invention concerning claim 3 is limited about the auxiliary generation-of-electrical-energy means and the control means in invention concerning claim 1. The auxiliary generation-of-electrical-energy means is established in a power producer's facilities. The 1st terminal which a control means is established in a power producer's facilities, and controls the above-mentioned auxiliary generation-of-electrical-energy means, The server in which data transmission and reception with the 2nd terminal established in a power user's facilities and these 1st and 2nd terminals are possible, It has a means to be formed in this server and to supervise the demand and supply balance of the electric power supply to a transmission network, and a power activity of a power user by data transmission and reception with each above-mentioned terminal, and a means for it to be prepared in the above-mentioned server and to send the control command according to the above-mentioned monitor result to the 1st terminal of the above.

[0017] The dump power managerial system of invention concerning claim 4 It is what an electric power utility purchases a power producer's dump power, and

supplies the purchased power to a power user directly from said power producer with a transmission network. The auxiliary generation-of-electrical-energy means in which power transmission to a transmission network is possible, The energy storage means in which the discharge to a transmission network is [enabling charge of the generation-of-electrical-energy output of this auxiliary generation-of-electrical-energy means, or charge of the above-mentioned dump power] possible, It has the control means which controls operation of the above-mentioned auxiliary generation-of-electrical-energy means, and the charge and discharge of the above-mentioned energy storage means according to the demand and supply balance of the electric power supply to a transmission network, and a power activity of a power user.

[0018] The dump power managerial system of invention concerning claim 5 is limited about the control means in invention concerning claim 4. The control means has a means to make operation or the above-mentioned energy storage means the above-mentioned auxiliary generation-of-electrical-energy means discharge when the electric power supply to a transmission network becomes insufficient to a power user's power activity, and a means to make the above-mentioned energy storage means charge by part for the excess when the electric power supply to a transmission network becomes superfluous to a power user's power activity.

[0019] The dump power managerial system of invention concerning claim 6 is limited in invention concerning claim 4 about the auxiliary generation-of-electrical-energy means, the energy storage means, and the control means. The auxiliary generation-of-electrical-energy means and the energy storage means are established in a power producer's facilities. The 1st terminal which a control means is established in a power producer's facilities, and controls the above-mentioned auxiliary generation-of-electrical-energy means and the above-mentioned energy storage means, The server in which data transmission and reception with the 2nd terminal established in a power user's facilities and these 1st and 2nd terminals are possible, It has a means to be formed in this server

and to supervise the demand and supply balance of the electric power supply to a transmission network, and a power activity of a power user by data transmission and reception with each above-mentioned terminal, and a means for it to be prepared in the above-mentioned server and to send the control command according to the above-mentioned monitor result to the 1st terminal of the above.

[0020] The dump power managerial system of invention concerning claim 7 is limited about the auxiliary generation-of-electrical-energy means in invention concerning either claim 1 thru/or claim 6. The auxiliary generation-of-electrical-energy means has the extraction unit which extracts heat energy from sunlight or an external heat source, the Stirling engine driven with the heat energy extracted in this extraction unit, and the generator generated under the power of this Stirling engine.

[0021] invention which the dump power managerial system of invention concerning claim 8 requires for claim 7 -- setting -- external **** -- it is ******(ing) just. An external heat source is the generating heat of a generation-of-electrical-energy facility of a power producer.

[0022] The dump power managerial system of invention concerning claim 9 is limited about the energy storage means in invention concerning either claim 4 thru/or claim 6. An energy storage means has the converter which carries out conversion into dc of the input power, the accumulation-of-electricity unit connected to the outgoing end of this converter, and the inverter which carries out conversion into ac of the electrical potential difference of this accumulation-of-electricity unit, and sends out the output of this inverter to said transmission network.

[0023] The dump power managerial system of invention concerning claim 10 is limited about the accumulation-of-electricity unit in invention concerning claim 9. The accumulation-of-electricity unit has the rechargeable battery.

[0024] The dump power managerial system of invention concerning claim 11 is limited about the accumulation-of-electricity unit in invention concerning claim 9.

The accumulation-of-electricity unit has the electric double layer capacitor.

[0025] The dump power managerial system of invention concerning claim 12 is limited about the accumulation-of-electricity unit in invention concerning claim 9. The accumulation-of-electricity unit has two or more electric double layer capacitors and the change means which changes the pattern of interconnect of each of that electric double layer capacitor to serial with the electrical-potential-difference change at the time of discharge of these electric double layer capacitors.

[0026] The dump power managerial system of invention concerning claim 13 It is what an electric power utility purchases a power producer's dump power, and supplies the purchased power to a power user directly from said power producer with a transmission network. The auxiliary generation-of-electrical-energy means in which power transmission to a transmission network is possible, It is prepared in this auxiliary generation-of-electrical-energy means. The energy storage means in which storage and bleedoff of energy required for a generation of electrical energy of that auxiliary generation-of-electrical-energy means are possible, It has the control means which controls operation of the above-mentioned auxiliary generation-of-electrical-energy means, and storage and bleedoff of the above-mentioned energy storage means according to the demand and supply balance of the electric power supply to a transmission network, and a power activity of a power user.

[0027] The dump power managerial system of invention concerning claim 14 is limited in invention concerning claim 13 about the auxiliary generation-of-electrical-energy means and the energy storage means. The auxiliary generation-of-electrical-energy means has the extraction unit which extracts heat energy from sunlight or an external heat source, the Stirling engine driven with the heat energy extracted in this extraction unit, and the generator generated under the power of this Stirling engine. An energy-storage means has the hydrogen duct connected between the 1st hydrogen-storing-metal-alloy tank by which it was prepared in the above-mentioned extraction unit, and the hydrogen

storing metal alloy was held, the thermostat which it is prepared out of the above-mentioned extraction unit, and can incorporate heat energy from the exterior, the 2nd hydrogen-storing-metal-alloy tank by which it was prepared in this thermostat and the hydrogen storing metal alloy was held, and the above-mentioned 1st hydrogen-storing-metal-alloy tank and the above-mentioned 2nd hydrogen-storing-metal-alloy tank, and the closing-motion valve which were prepared in this hydrogen duct.

[0028] The dump power managerial system of invention concerning claim 15 A 1st detection means to detect the power which an electric power utility purchases a power producer's dump power, supplies the purchased power to a power user directly from said power producer with a transmission network, and is supplied to a transmission network, A 2nd detection means to detect the power incorporated by the power user from a transmission network, A presumed means to presume a power user's power requirements based on the detection result of this 2nd detection means, A decision means to opt for the generation-of-electrical-energy plan for sending out the power equivalent to these presumed power requirements to a transmission network from a power producer, It is based on comparison with an advice means to notify a power producer of this generation-of-electrical-energy plan for which it opted, and the detection result of the above-mentioned 1st detection means and the detection result of the above-mentioned 2nd detection means. A prediction means to predict the demand and supply balance of a previous electric power supply and a power activity from this time, and to set up the increase and decrease of a value to a power producer's supply voltage according to the prediction result, A command means to order a power producer this set-up increase and decrease of a value, and the auxiliary generation-of-electrical-energy means, in which power transmission to a transmission network is possible, The energy storage means in which the discharge to a transmission network is [enabling charge of the output of this auxiliary generation-of-electrical-energy means, or charge of the above-mentioned dump power] possible, When the electric power supply by detection of the above-mentioned 1st detection

means has separated after the above-mentioned command from a predetermined value including the increase and decrease of a value by which the command was carried out [above-mentioned], or the control tolerance on the basis of the predetermined value, If the direction of a blank is a lack side, when operation or the above-mentioned energy storage means will be made to discharge and the direction of a blank will become an excess side about the above-mentioned auxiliary generation-of-electrical-energy means, it has the control means which makes the above-mentioned energy storage means charge by part for the excess.

[0029] The dump power managerial system of invention concerning claim 16 is limited about the presumed means in invention concerning claim 15. A presumed means presumes power requirements based on the basic data of a proper, this power user's local meteorological data, etc. to a power user.

[0030] The dump power managerial system of invention concerning claim 17 is limited about the presumed means in invention concerning claim 15. A presumed means presumes about degree batch of the unit measurement time amount set up beforehand, or the unit measurement time amount of the multiple times following the degree batch and it.

[0031]

[Embodiment of the Invention] [1] Explain the 1st operation gestalt of this invention with reference to a drawing hereafter. In drawing 1 , 10 is the power producer who contracted with the electric power utility, and owns the terminal (the 1st terminal) 14 of the measuring instrument (the 1st detection means) 13 which detects for example, measures the value and electric energy of power which are supplied to the below-mentioned transmission network 1, the computer connected to this measuring instrument 13 from the control unit 12 for controlling the generation-of-electrical-energy facility 11 and this generation-of-electrical-energy facility 11, and the generation-of-electrical-energy facility 11. A measuring instrument 13 measures the power-factor other than the value of power, and electric energy.

[0032] such a power producer 10 -- the generated output of those with two or more, and each generation-of-electrical-energy facility 11 -- the so-called dump power of the part exceeding the power used for original operation of a power producer 10 is supplied to the electric power company transmission network 1 inside in the form purchased by the specific magnitude electric power utility (it is hereafter called an electric power utility for short) 30. This transmission network 1 is a facility which electric power company where an electric power utility 30 is another owns. When an electric power utility 30 entrusts power transmission to the electric power company which owns this transmission network 1, the dump power which the electric power utility 30 purchased from each power producer 10 is directly supplied to two or more power users (a consumer is called hereafter) 20 from each power producer 10 through a transmission network 1.

[0033] Each consumer 20 owns the terminal (the 2nd terminal) 23 of the measuring instrument (the 2nd detection means) 22 which detects for example, measures the value and electric energy of the building 21 which incorporates power from a transmission network 1 and is used for operation of an internal load system, and the power incorporated in this building 21, the computer connected to this measuring instrument 22. A measuring instrument 22 measures the power-factor other than the value of power, and electric energy.

[0034] An electric power utility 30 exchanges with each power producer 10 agreements which purchase each power producer's 10 dump power, and exchanges agreements which sell the purchased power to each consumer 20 with each consumer 20, and exchanges agreements of power transmission bailment among the owners of a transmission network 1 as mentioned above, performs the management from the purchase of dump power to supply, and is equipped with the server 31 as a control device. The data transmission and reception which minded the communication networks 2, such as the Internet, between each power producer's 10 terminal 14 and each consumer's 20 terminal 23 are possible for a server 31. Moreover, although not illustrated, the data transmission and reception which minded the communication network 2 also to

the terminal of the electric power company which has entrusted power transmission are possible for a server 31.

[0035] In addition, in each power producer 10, signal-line connection of the control device 12 is made at a terminal 14, and you may make it send the transmitting content from a server 31 to a terminal 14 to a control device 12 as it is as data for generator control to the generation-of-electrical-energy facility 11.

[0036] In such a configuration, the Stirling-engine generation-of-electrical-energy system 15 which is an auxiliary generation-of-electrical-energy means, the power energy storage system 16 which is an energy storage means, and the terminal 19 are established in one or more power producers' 10 facilities.

[0037] The Stirling-engine generation-of-electrical-energy system 15 can transmit the power which connected with the power line 18 between the generation-of-electrical-energy facility 11 and a measuring instrument 13, and was generated by operation to a transmission network 1.

[0038] The power energy storage system 16 has an accumulation-of-electricity unit, it charges a part for the excess with which a consumer's 20 activity is not presented among the dump power supplied to the power line 18, charges a part for the excess of the generated output of the power energy storage system 16, or has the function which discharges the conserved power to a transmission network 1 further if needed.

[0039] The data transmission and reception through the above-mentioned communication network 2 are possible for a terminal 19 between the above-mentioned servers 31, and it constitutes the control means which controls operation of the Stirling-engine generation-of-electrical-energy system 15 and the charge and discharge of the power energy storage system 16 with the server 31.

[0040] The configuration of the Stirling-engine generation-of-electrical-energy system 15, the power energy storage system 16, and its periphery is shown in drawing 2 .

[0041] The generation-of-electrical-energy facility 11 is the so-called steam-power-generation facility, and is equipped with a generator 40, the steam turbine

41 which drives this generator, the condenser 42 which condenses the steam which passed through this steam turbine 41, the conveying pump 43 which sends the water obtained with this condenser 42 to a steam boiler 44, and the superheater 45 which overheats the steam generated with a steam boiler 44. The dump power exceeding the power used for original operation among the generated output of a generator 40 of a part is sent out to a transmission network 1 through the power line 18 and a measuring instrument 13.

[0042] The Stirling-engine generation-of-electrical-energy system 15 is equipped with the heat carrier tubing 53 which leads the extraction unit 50 which extracts the heat energy for driving Stirling engine 51, the generator 52 generated under the power of this Stirling engine 51, and Stirling engine 51 from sunlight or an external heat source, and an external heat source, for example, the generating heat of a steam boiler 44, to the extraction unit 50 by circulation of a heat carrier, the closing-motion valve 54 for flow control prepared in this heat carrier tubing 53, and operation is controlled by the terminal 19. open/close switch 70a following the command of a terminal 19 in the output terminal (output terminal of a generator 52) of this Stirling-engine generation-of-electrical-energy system 15, and electromagnetism -- while connecting with the power line 18 through breaker 17a, similarly it connects with the input terminal of the power energy storage system 16 through open/close switch 70b following the command of a terminal 19.

[0043] The example of this Stirling-engine generation-of-electrical-energy system 15 is shown in drawing 3 . While the extraction unit 50 is equipped with the inside space of the body formed with the heat insulator as condensing section 50a, makes some above-mentioned heat carrier tubing 53 and the point of a heat pipe 55 face the condensing section 50a and equips the end face section of the heat pipe 55 with Stirling engine 51, it equips opening for condensing of condensing section 50a with a condenser lens 56 and the condensing plate 57, and he is trying to collect sunlight. That is, that sunlight is brought together in condensing section 50a, or when the closing motion valve 54 is opened and the heat of a

steam boiler 44 radiates heat to condensing section 50a through the heat carrier tubing 53, the internal temperature of condensing section 50a rises, and when the heat energy gets across to Stirling engine 51 with a heat pipe 55, Stirling engine 51 operates. A generator 52 drives with this power. Accommodation of an elevation angle is possible for the condensing plate 57, and the motor 60 is formed in the include-angle accommodation. Moreover, the photosensor 61 which detects the quantity of light of sunlight is formed inside the condensing plate 57. Furthermore, the temperature sensor 62 is formed in condensing section 50a.

[0044] On the other hand, the power energy storage system 16 One contact of the diode 72 for antisuckbacks and the bidirection switch 74 is minded [AC / DC converter 71 which carries out conversion into dc of the input power (alternating current power), and / this / 71]. The contact of another side of an open/close switch 75, the diode 76 for antisuckbacks, and the bidirection switch 74 is accumulation-of-electricity minded [the connected accumulation-of-electricity unit 73 and / this / 73]. While controlling actuation of the inverter 77 which is connected and carries out conversion into ac of the electrical potential difference of the accumulation-of-electricity unit 73, these converters 71, the bidirection switch 74, and an open/close switch 75 according to the command from a terminal 19 It has the protection control section 78 which supervises the condition of the accumulation-of-electricity unit 73, and sends the monitor data to a terminal 19. the output terminal (output terminal of an inverter 77) of this power energy storage system 16 -- electromagnetism -- it connects with the power line 18 through breaker 17b.

[0045] The accumulation-of-electricity unit 73 is equipped with two or more rechargeable batteries (cel) B1, B-2, and the group cell 80 that consists of --Bn as shown in drawing 4 . A rechargeable battery B1, B-2, --Bn are the lead cell [the efficient and lowering rate of the amount of energy which could carry out long duration storage comparatively and was moreover stored with time is small in power energy, and] which can moreover emit stored energy for a short time as

much as possible, a nickel-cadmium battery, a nickel hydoride battery (nickel/MH cell), a lithium ion battery (Li ion cell), etc. These cells are extensively sold as product in commercial scene, and according to fertilization price reduction is achieved, the charge controlling method is also established, the technique of reinforcement or a countermeasure to heat is also progressing further, comparatively high dependability can be expected, and lead-wire connection of the ends is made at the protection control section 78 as an object for a condition judging (for the judgment of object for degradation judging, and charge electric energy), respectively. Although carried out by the comparison operation of detection data and basic data about the judgment of charge electric energy, this comparison operation may be performed by the protection control section 78, or may be performed by the server 31 side of an electric power utility 30, or those any are sufficient as it.

[0046] In addition, it is desirable that set up the capacity of the each second cell, size, and the number according to conditions of supply (an electrical potential difference, conditions of a current), and wire and carry out the modularization of these rechargeable batteries to the optimal serial parallel, and only a required number connects and constitutes these modules in a proper serial parallel. About this configuration, a battery life is grasped and it determines in consideration of the capacity at the time of a life. A battery life will apply preferably the cell which becomes ten years or more still more preferably for several years or more. It becomes [a changing battery becomes it frequent that a life is less than several years, and / the cost which an exchange cell and exchange take] high and is not desirable.

[0047] When installation area seldom receives constraint and it thinks cost reduction as important, adoption of a lead cell is the most effective. There is no big constraint in installation area, and it is cost serious consideration, it is used comparatively frequently, and when heavy loading is required, a nickel-cadmium battery is the most effective. Although installation area receives constraint to some extent, uses it comparatively frequently and is heavy loading, when there is

no constraint in respect of cost not much, a nickel hydoride battery is the most effective. When installation area is restrained greatly and there is no constraint in respect of cost in reverse not much, a lithium ion battery is the most effective.

[0048] Moreover, about each of a rechargeable battery B1, B-2, --Bn, if required and required for a voltage sensor, a current sensor, the sensor of temperature, and a pan, the distortion sensor of a cell case etc. will be formed and safety and dependability will be managed. Even if it performs this management, carrying out a data sampling at the protection control section 78 or a terminal 19, it may be performed to the same power producer's 10 terminal 14, or the server 31 of an electric power utility 30 by carrying out data transmission.

[0049] In such a power energy storage system 16, the supplementary current to the accumulation-of-electricity unit 73 is carried out by the protection control section 78. Processing of this supplementary current is shown in drawing 5 .

[0050] The charge electric energy U of the accumulation-of-electricity unit 73 is measured by the protection control section 78, if the charge electric energy U becomes under the default value Us that decreases by self-discharge or activity and is defined beforehand, the Stirling-engine generation-of-electrical-energy system 15 will drive, and the generated output of the Stirling-engine generation-of-electrical-energy system 15 will be incorporated by the power energy storage system 16 by ON of open/close switch 70b. In the power energy storage system 16, conversion into dc of the output of the Stirling-engine generation-of-electrical-energy system 15 is carried out by the converter 71, and it is impressed to the accumulation-of-electricity unit 73 by ON of one contact of the bidirection switch 74. In this way, the supplementary current of the accumulation-of-electricity unit 73 is carried out. In addition, when generated by the amount of [with which the dump power on the power line 18 is not presented by a consumer's 20 activity] excess, it is also possible to incorporate the power on the power line 18 to the power energy storage system 16 by ON of open/close switches 70a and 70b, and to carry out the supplementary current of the accumulation-of-electricity unit 73, without driving the Stirling-engine generation-of-electrical-energy system 15.

[0051] During the supplementary current, monitoring of the electrical potential difference V, the charging current I, and the charging time t of the accumulation-of-electricity unit 73 is carried out by the protection control section 78, and if the purport which Charge U attained with the full charge Ue is judged by the protection control section 78, the above-mentioned supplementary current will be ended.

[0052] Generally, the residue judging of the accumulation-of-electricity unit 73 carries out a comparison operation to the property data of the electrical potential difference in the last charging time value, a current, a charging time value, and the rechargeable battery beforehand inputted from environmental temperature when required, calculates discharge quantity of electricity, and calculates the residue of the charge electric energy of a rechargeable battery. In charge, similarly, a comparison operation is carried out to the property data of change of an electrical potential difference, a current value, time amount, and the rechargeable battery that carried out monitoring of the environmental temperature when required, and was inputted beforehand similarly, and a full charge is judged. In addition, according to the class of rechargeable battery, if required, it will be directed that control of a charge termination electrical potential difference and the charging current, time control, and a temperature rise limitation are set as the protection control section 78, and a terminal 19 performs required charge control.

[0053] When discharge is needed, an open/close switch 75 is turned on, and the contact of another side of the bidirection switch 74 is turned on, and an inverter 71 drives further. thereby, the electrical potential difference of the accumulation-of-electricity unit 73 carries out conversion into ac with an inverter 77 -- having -- it -- electromagnetism -- the power line 18 is supplied by ON of breaker 17b.

[0054] By the way, as an accumulation-of-electricity unit 73, the adoption of an electric double layer capacitor other than a rechargeable battery can be considered. This example is shown in drawing 6 .

[0055] 81 is the capacitor bank which has two or more electric double layer

capacitor C, and constitutes the pattern electronic switch from each electric double layer capacitor C and two or more open/close switch S. By adoption of this pattern electronic switch, the so-called bank switching which changes the pattern of interconnect of each of that electric double layer capacitor C to serial by each open/close switch S with the electrical-potential-difference change at the time of discharge of each electric double layer capacitor C is made possible. Namely, as for electric double layer capacitor C, unlike a rechargeable battery, an electrical potential difference falls linearly with a charging time value. Therefore, it is good to use effectively charge quantity of electricity of each electrical machinery double layer capacitor C, suppressing as small as possible lowering of the electrical potential difference by progress of a charging time value.

[0056] At the time of initiation of discharge, circuit changing switches S11 and S12 turn on first, and the connection pattern of 2 serials and 2 juxtaposition as shown in drawing 7 is formed. If discharge progresses and an electrical potential difference falls to the 1st predetermined value, circuit changing switches S11 and S12 will turn off, switches S21 and S22 will be turned on instead, and the connection pattern which combined juxtaposition as shown in drawing 8 R> 8, and a serial will be formed. further -- discharge -- then, if an electrical potential difference falls to the 2nd predetermined value (the 1st < predetermined value), circuit changing switches S21 and S22 will turn off, a circuit changing switch S31 will turn on, and as shown in drawing 9 R> 9, a serial connection pattern will be formed altogether. Discharge voltage is equalized as much as possible by such bank switching, and the amount of effective power is secured by it.

[0057] Drawing 10 compares and shows change of discharge voltage in case there is nothing with the case where bank switching occurs. If bank switching is carried out, on the occasion of ON of a circuit changing switch, and an off change, an electrical potential difference will be recovered in the lifting direction, and the surface smoothness of an electrical potential difference will be improved compared with the case where bank switching is not carried out, and a charging time value will also become long.

[0058] 1V set and an organic electrolytic-solution system also combine two or more series connections and parallel connection of electric double layer capacitor C from being 3V at most by the aqueous electrolysis liquid system, and he is trying for the capacity for one piece of electric double layer capacitor C to, secure a sufficient electrical potential difference and electric energy in short.
[0059] Electric double layer capacitor C applied to this system holds the function to conserve the power generated by the Stirling-engine generation-of-electrical-energy system 15, or the power generated by the generation-of-electrical-energy facility 11 over beyond a fixed period and more than a constant rate, and the function which discharges fixed quantity of electricity within fixed time amount at the time of the power need. For this reason, 100 or more W/kg and an energy density are adopted for output density, and electric double layer capacitor C below 100ohmF is adopted for 5 Wh/kg and internal resistance.
[0060] Output density becomes huge [the plottage which supply-voltage adjustment for which an electric power utility 30 asks by kg in less than 100W /temporarily is not realized to unit load-dispatch-instruction time amount (less than 30 minutes is common), but quantity of electricity from which an energy density is stored in a capacitor by kg in less than 5Whs /is insufficient, and causes lack to the adjustment power which an electric power utility 30 finds, and installs a capacitor for earning adjustment power], and neither is desirable. If internal resistance exceeds 100ohmF, discharge power from electric double layer capacitor C cannot follow in footsteps of adjustment power of the power for every unit time amount for which an electric power utility 30 asks, but the meaning which installed the electric double layer capacitor will be lost, and this is not desirable, either.
[0061] Moreover, the polarizable electrode ingredient and electrolytic-solution ingredient which constitute electric double layer capacitor C Although there will be no limit in any way if the requirements mentioned above are fulfilled, unit price activation of the organic compound fiber textile fabrics, such as a phenol system, is carried out to an electrode material as an example. Granular carbon powder,

electric conduction agents, such as carbon black, and Teflon (trademark) emulsions (or Teflon (trademark) powder), such as an ingredient which gave aluminium spraying to one side as a charge collector, and activated carbon which carried out activation, are kneaded and sheet-ized. On one side Aluminium foil, Or CO2 gas heating of the organic compound gels, such as an ingredient, formaldehyde resorcinol, etc. which stuck the plate, is carried out. It macromolecule-izes the sol-gel method heat-treated under nitrogen-gas-atmosphere mind, and an organic compound low-molecular. The ingredient which sheet-ized similarly using the firing carbon created by the heat-treated polymerization method, and stuck the charge collector, Conductive polymer sheet materials, such as a thin layer sheet material and the poly acene, etc. are mentioned in metallic oxides, such as a platinum system alloy, ruthenium oxide, and indium oxide.

[0062] The acid made to dissolve compounds, such as alkali metal and alkaline earth metal, in an electrolytic-solution ingredient, Or tetrabutylammonium tetrafluoroborate besides an alkali water solution etc., tetra-alkylammonium ion (R, R', and R' -- 'and R'"-N+ ion --) R, R', and R -- ", R'" -- an alkyl group -- being shown -- tetra-alkyl ammonium salt with anions, such as PF6- and BF4-, -- a solute -- carrying out -- propylene carbonate PC -- The non-aqueous-solvent electrolytic solution dissolved in mixed stock organic solvents, such as independent organic solvents, such as gamma butyrolactone gamma-BL, or PC/ethylene carbonate (PC/EC), and PC/sulfolane (PC/SL), is mentioned.

[0063] Between the polarizable electrodes of the couple chosen from these ingredients, a separator is inserted and paper, polyethylene, polypropylene, and the porous sheet and glass fiber sheet of Teflon (trademark) are mentioned as an ingredient of a separator.

[0064] Electric double layer capacitor C makes these electrodes the laminating which sandwiched the separator and the collecting electrode plate in between, contains them in a container, and can consider the laminating type which fills up with and obturates the electrolytic solution, and the cylinder type which involves

in inter-electrode by one through a separator, contains this in a cylindrical container, and fills up with and obturates the electrolytic solution.

[0065] However, if the conditions which these show an example which constitutes electric double layer capacitor C, are a request, and were mentioned above are fulfilled, it will not be limited to this at all.

[0066] Moreover, the electric energy stored in electric double layer capacitor C decreases with time by self-discharge. Although a self-discharge rate changes with the configuration of electric double layer capacitor C, configurations, environmental temperature, etc., it is about set to 30% / month, and is in a larger inclination than the self-discharge of the one to the twice and the rechargeable battery of 5 or so times of a lead cell (3 - 5% / month), and Li ion cell (5% / month extent), a nickel-cadmium battery (10 - 20% / month), and a nickel hydoride battery (15 - 30% / month). Therefore, it is necessary to carry out a supplementary current suitably.

[0067] On the other hand, in order to carry out reliable power control in addition to the policy of a deployment of the power by the above-mentioned bank switching, the charge electric energy (residue) currently stored in the capacitor bank 81 is measured with residue 82 [a total of], and the charge-and-discharge control according to the measurement result is applied.

[0068] An example of this supplementary current is shown in the flow chart of drawing 11 . first, the charge electric energy U currently stored in the capacitor bank 81 measures with residue 82 [a total of] -- having -- **** -- the charge electric energy U -- oneself -- if it becomes under the default value Us (80% of the electric energy at the time of a full charge) that decreases by discharge or activity and is defined beforehand, the Stirling-engine generation-of-electrical-energy system 15 will drive, and the generated output of the Stirling-engine generation-of-electrical-energy system 15 will be incorporated by the power energy storage system 16 by ON of open/close switch 70b. In the power energy storage system 16, conversion into dc of the output of the Stirling-engine generation-of-electrical-energy system 15 is carried out by the converter 71, and

it is impressed to the accumulation-of-electricity unit 73 by ON of one contact of the bidirection switch 74. In this way, the supplementary current of the capacitor bank 81 is carried out. In addition, when generated by the amount of [with which the dump power on the power line 18 is not presented by a consumer's 20 activity] excess, it is also possible to incorporate the power on the power line 18 to the power energy storage system 16 by ON of open/close switches 70a and 70b, and to carry out the supplementary current of the capacitor bank 81, without driving the Stirling-engine generation-of-electrical-energy system 15.

[0069] During a supplementary current, the terminal voltage V of the capacitor bank 81 and the charging current to the capacitor bank 81 are detected by the protection control section 78. When the product of the terminal voltage V and charging current I is called for, the product is added with time amount progress and the aggregate value reaches charge need electric-energy deltaU equivalent to the difference of the charge electric energy U and full charge electric energy by which measurement was carried out [above-mentioned], Under decision, a supplementary current is ended for if the capacitor bank 81 became a full charge.

[0070] When discharge is needed, an open/close switch 75 is turned on, and the contact of another side of the bidirection switch 74 is turned on, and an inverter 71 drives further. thereby, the electrical potential difference of the capacitor bank 81 carries out conversion into ac with an inverter 77 -- having -- it -- electromagnetism -- the power line 18 is supplied by ON of breaker 17b.

[0071] On the occasion of this discharge, the terminal voltage V of the capacitor bank 81 and the discharge current from the capacitor bank 81 are detected by the protection control section 78. The discharge electric energy with the charge electric energy U which discharge electric energy is calculated from the product of the terminal voltage V, discharge current, and time amount, and is measured with residue 82 [a total of] at the time of discharge starting For example, when the discharge permissible electric energy equivalent to a difference with the above-mentioned default value Us is reached, Under decision, actuation of an inverter 77 is suspended for if the capacitor bank 81 became the lack of capacity,

and discharge is completed.

[0072] About this supplement controlling the discharge, it does not pass to have described an example and is not limited to this.

[0073] In addition, measurement of the charge electric energy (residue) of electric double layer capacitor C is easy as compared with a rechargeable battery, and the charge electric energy U can be calculated by the bottom type (residue measurement calculation formula) which used electrostatic capacity Co and terminal voltage V.

It comes out from this enough only by having the measurement function of terminal voltage V as residue 82 [a total of], and is. U= (1/2) and Co-V2 -- May ask for this by performing the operation of a top type from the protection control section 78 at delivery and its terminal 19 to a terminal 19, and The measurement result (terminal voltage V) of residue 82 [a total of] can also be searched for by performing the operation of a top type by delivery and its server 31 to the server 31 of an electric power utility 30 through the protection control section 78 and a terminal 19.

[0074] On the other hand, the server 31 of an electric power utility is equipped with the means of following (1) - (8) as main functions.

(1) A presumed means to presume each consumer's 20 power requirements in a predetermined electric power supply relevance day based on the measurement result of each measuring instrument 22. A server 31 namely, by directing a data demand to each consumer's 20 terminal 23 periodically The measurement data (power, electric energy, and power-factor) of each instrumentation 22 are collected with ID of a proper every consumer 20 from each consumer's 20 terminal 23. And the measurement data and the local meteorological data which collected and these-collected local meteorological datas are used from each terminal 23 if needed. By the predetermined operation using the consumer basic data (it is a proper for every consumer) by which reading appearance is furthermore carried out from the internal memory of the server 31 concerned based on Above ID, each consumer's 20 power requirements, i.e., power used,

and operating electric energy in a previous predetermined stage are presumed from this time. Of which stage the power used and operating electric energy are presumed may carry out about the case where it carries out about degree batch of the unit measurement time amount set up beforehand, and the unit measurement time amount of the multiple times following the degree batch and it, and the any are sufficient as it.

[0075] (2) A decision means to opt for the generation-of-electrical-energy plan for sending out the power equivalent to the presumed power requirements to a transmission network 1 from each power producer 10 in the above-mentioned electric power supply relevance day. That is, based on the power producer basic data of a proper, each power producer's 10 local meteorological data, etc., a generation-of-electrical-energy plan is determined as the prior generation-of-electrical-energy plan and each power producer 10 who are announced by each power producer 10. This generation-of-electrical-energy plan matches need power for every unit measurement time amount in an electric power supply relevance day set up beforehand.

[0076] (3) An advice means to notify the generation-of-electrical-energy plan for which it opted through a communication network 2 to each power producer's 10 terminal 14.

[0077] (4) A detection means to detect the electric power supply situation from each power producer 10 to a transmission network 1 based on the measurement result of each measuring instrument 13. That is, by directing a data demand to each power producer's 10 terminal 14 periodically, a server 31 collects the measurement data (power, electric energy, and power-factor) of each instrumentation 13 with ID of a proper every power producer 10 from each power producer's 10 terminal 14, and detects an electric power supply situation from these collected measurement data.

[0078] (5) In the situation that the electric power supply based on a generation-of-electrical-energy plan is performed actually on the day of the above-mentioned electric power supply relevance day It is based on comparison with the electric

power supply situation detected by measurement of each measuring instrument 13, and the power operating condition detected by measurement of each measuring instrument 22. And it is based on each power producer 10 at the power producer basic data of a proper, each power producer's 10 local meteorological data, etc. A prediction means to predict demand and supply balance of a previous electric power supply and a power activity from this time (monitor), and to set up the increase and decrease of a value to each power producer's 10 supply voltage according to the prediction result (monitor means).

[0079] In this case, prediction is performed about degree batch of the unit measurement time amount set up beforehand, or the unit measurement time amount of the multiple times following that degree batch and it.

[0080] (6) The command means sent to each power producer's 10 terminal 14 through a communication network 2 by considering the increase and decrease of a value by which setting out was carried out [above-mentioned] as increment command / cutback command.

[0081] (7) A monitor means to supervise the measurement result of residue 82 [a total of] through the terminal 19 and the protection control section 78 by the data transmission and reception by the communication network 2 with each power producer's 10 terminal 19.

[0082] (8) It has separated from the predetermined value in which the above-mentioned electric power supply situation by which detection is carried out includes the increase and decrease of a value by which the command was carried out [above-mentioned] after sending out of the above-mentioned increment command, or the control tolerance on the basis of the predetermined value. The direction's of blank lack side, i.e., when the electric power supplies to a transmission network 1 run short to a consumer's 20 power activity, If the insufficiency is little, will make the power energy storage system 16 discharge, and the discharge power will be sent out to a transmission network 1. If an insufficiency is not little, will operate the Stirling-engine generation-of-electrical-energy system 15, and the generated output will be sent out to a transmission

network 1. The control means which makes the power energy storage system 16 discharge, continuing a generation of electrical energy and power transmission of the Stirling-engine generation-of-electrical-energy system 15 if lack is not canceled in spite of the power transmission from the Stirling-engine generation-of-electrical-energy system 15.

[0083] In addition, ID which is the identification information of a proper, the class and basic data file of a generator 40, the property monitoring file of a generator 40, control and the management menu file of a generator 40, a generation-of-electrical-energy planned file, the past generation-of-electrical-energy data file, a weather data file, etc. are beforehand registered into a power producer by a power producer's 10 terminal 14, and communication facility with a required pin center,large, such as the server 31 of an electric power utility 30 and weather intelligence acquisition, is carried in it.

[0084] While the basic property data file of the accumulation-of-electricity unit 73 in the power energy storage system 16, the property monitoring file of the accumulation-of-electricity unit 73, control, a management menu file about the circumference circuit of the accumulation-of-electricity unit 73, etc. are registered beforehand, communication facility with a server 31 is carried in the terminal 19.

[0085] ID which is the identification information of a proper in the server 31 of an electric power utility 30 at each power producer 10 and each consumer 20, The basic data file of each generator 40, the generation-of-electrical-energy data file of each generator 40, Each consumer's 20 basic data file, the power receiving data file of each consumer's 20 past, A generation-of-electrical-energy planned file, a generation-of-electrical-energy / activity power-related monitoring file, demand-and-supply-balance control / management file, A load-dispatch-instruction directions file, a supply-and-demand control file with the electric power company which owns a transmission network 1, A weather data file, electric double layer capacitor control / management directions file, The past data file of an electric double layer capacitor etc. is registered beforehand, and communication facility with required pin center,larges, such as each terminals 14

and 23, a management pin center,large of an electric power company, and other weather intelligence management pin center,larges, is carried.

[0086] Monitoring menu files which are the identification information of a proper, such as a power activity data file, power receiving power, electric energy, etc. of ID, and the basic data file and the past of a consumer 20, are beforehand registered into a consumer 20 by each consumer's 20 terminal 23, and communication facility with a server 31 is carried in it.

[0087] Below, an operation of the above-mentioned configuration is explained, referring to the flow chart of drawing 12 . A server 31 receives power receiving data, such as power used and operating electric energy, from each consumer's 20 terminal 23, and grasps a power busy condition while it receives generation-of-electrical-energy data, such as a supply voltage and the amount of supply voltages, from each power producer's 10 terminals 14 and 19 and grasps an electric power supply condition (and generation-of-electrical-energy situation) (step S1) (step S2). On top of that, in a server 31, if required for a power producer's 10 basic data, a consumer's 20 basic data, and this, a comparison operation will be carried out to required-information data, such as meteorological datas, such as atmospheric temperature and the weather, and the demand and supply balance of the amount of supply and the amount used will be predicted (step S3).

[0088] When the amount of presumption used in the next unit measurement time amount or two or more future unit measurement time amount exceeds the plan amount of supply (YES of step S4), it is ordered from a server 31 in the increment in required power to each power producer's 10 terminal 14 (YES of step S5, step S6).

[0089] After this increment command, when the plan amount of supply does not catch up with the amount of presumption used yet, (YES of step S4, YES of step S5), and the Stirling-engine generation-of-electrical-energy system 15 are un-operating (NO of step S7), and moreover, if the insufficiency is little (YES of step S8), the energy-emitting from the power energy storage system 16 will be

considered. That is, the stored energy (charge electric energy of the accumulation-of-electricity unit 73) of the power energy storage system 16 comes out enough, and on condition that a certain thing, (YES of step S9) and the power energy storage system 16 discharge (step S10). This discharge power is supplied to a transmission network 1, and the insufficiency of power is filled up.

[0090] However, if an insufficiency is not little (NO of step S8), or when the stored energy (charge electric energy of the accumulation-of-electricity unit 73) of the power energy storage system 16 is not enough, (NO of step S9) and operation of the Stirling-engine generation-of-electrical-energy system 15 will be planned. That is, it is judged whether sunlight light-receiving and heat receipt of the extraction unit 50 in the Stirling-engine generation-of-electrical-energy system 15 are enough for operation respectively (step S11, step S13). The light income of sunlight is detected with a photosensor 61. A motor 60 drives and the elevation angle of the condensing inverter 57 is adjusted so that this detection quantity of light may serve as max. The amount of heat receipt is detected with a temperature sensor 62.

[0091] With [the detection quantity of light of a photosensor 61 is beyond the set point, and / the detection temperature of the temperature sensor 62 in condensing section 50a] the set point [beyond] moreover, (YES of step S11) and operation of Stirling engine 51 by sunlight energy are started under judgment that sunlight light-receiving is enough (step S12: photovoltaics). And this generated output is supplied to a transmission network 1.

[0092] For bad weather or night, when sunlight light-receiving is imperfection, (NO of step S11) and the closing motion valve 54 are opened, the heat carrier in the heat carrier tubing 53 circulates, and the generating heat of a steam boiler 44 is emitted to condensing section 50a. If the detection temperature of the temperature sensor 62 in condensing section 50a becomes by this heat dissipation beyond the set point, operation of Stirling engine 51 by the heat energy generated from (YES of step S13) and a steam boiler 44 under judgment that heat receipt is enough will be started (step S14: heat receipt generation of

electrical energy). And this generated output is supplied to a transmission network 1.

[0093] In this way, after the generating operation of the Stirling-engine generation-of-electrical-energy system 15 is started, when the plan amount of supply does not catch up with the amount of presumption used yet, (YES of step S4, YES of step S5, YES of step S7), and discharge of the power energy storage system 16 are started (NO of step S15, step S10). And this discharge power is supplied to a transmission network 1.

[0094] In spite of the generating operation of the Stirling-engine generation-of-electrical-energy system 15, and discharge of the power energy storage system 16 When [worst] the plan amount of supply does not catch up with the amount of presumption used yet (it YES(s) step S4) YES of step S5, YES of step S7, YES of step S15, It is reported in (YES of step S16), and the management pin center,large of the electric power company where that has jurisdiction [area / where each consumer 20 exists] to the bottom of decision that the power from an electric power company needs to be supplied (step S17).

[0095] In addition, the generating heat of a steam boiler 44 is insufficient, or when a heat receipt generation of electrical energy of the Stirling-engine generation-of-electrical-energy system 15 is impossible, (YES of step S16) and that are reported by the reasons of exerting trouble on a generation of electrical energy of the generation-of-electrical-energy facility 11 in the management pin center,large of an electric power company like the above to the bottom of decision that the power from an electric power company needs to be supplied (step S17).

[0096] Then, if the plan amount of supply will be in the condition of exceeding the amount of presumption used (NO of step S4), when each power producer's 10 terminal 14 is not ordered yet in the power cutback from a server 31, first of all, discharge of the power energy storage system 16 and the generating operation of the Stirling-engine generation-of-electrical-energy system 15 will be suspended, respectively (steps S19, S20, S21, and S22). (NO of step S18) The

plan amount of supply still exceeds the amount of presumption used also for this, and when the amount of excess is 5% or more of the amount of presumption used, each power producer's 10 terminal 14 is ordered [if / a part of amount of supply voltages becomes useless and profitability falls] in a power cutback from a server 31 under decision (step S23).

[0097] After this cutback command, if the plan amount of supply is more than the amount of presumption used (NO of step S4, YES of step S18), it will be estimated by the inquiry to a terminal 19 from a server 31 whether the amount of energy storage of the power energy storage system 16 (charge electric energy of the accumulation-of-electricity unit 73) is enough. When the amount of energy storage of the power energy storage system 16 is not enough, (YES of step S24) and the possibility of actuation of the Stirling-engine generation-of-electrical-energy system 15 are examined under decision that the supplementary current of the accumulation-of-electricity unit 73 is required. That is, it is judged whether sunlight light-receiving and heat receipt of the extraction unit 50 in the Stirling-engine generation-of-electrical-energy system 15 are enough respectively (step S25, step S27).

[0098] With [the detection quantity of light of a photosensor 61 is beyond the set point, and / the detection temperature of the temperature sensor 62 in condensing section 50a] the set point [beyond] moreover, (YES of step S25) and operation of Stirling engine 51 by sunlight energy are started under judgment that sunlight light-receiving is enough (step S26: photovoltaics). And the supplementary current of the accumulation-of-electricity unit 73 is carried out by this generated output.

[0099] For bad weather or night, when sunlight light-receiving is imperfection, (NO of step S25) and the closing motion valve 54 are opened, the heat carrier in the heat carrier tubing 53 circulates, and the generating heat of a steam boiler 44 is emitted to condensing section 50a. If the detection temperature of the temperature sensor 62 in condensing section 50a becomes by this heat dissipation beyond the set point, operation of Stirling engine 51 by (YES of step

S27) and the generating heat energy of a steam boiler 44 will be started under judgment that heat receipt is enough (step S14: heat receipt generation of electrical energy). And the supplementary current of the accumulation-of-electricity unit 73 is carried out by this generated output.

[0100] However, the generating heat of a steam boiler 44 is insufficient, or a part for the excess with which each consumer's 20 activity is not presented among the dump power currently supplied to the power line 18 from the generator 40 of the generation-of-electrical-energy facility 11 when a heat receipt generation of electrical energy of the Stirling-engine generation-of-electrical-energy system 15 is impossible is incorporated by the power energy storage system 16 by the reasons of having an adverse effect on operation of the generation-of-electrical-energy facility 11, and the supplementary current of the accumulation-of-electricity unit 73 is carried out (step S30).

[0101] If the supplementary current of the accumulation-of-electricity unit 73 is completed (NO of step S24), operation of the Stirling-engine generation-of-electrical-energy system 15 will be suspended, or the power incorporation from the power line 18 will be stopped, and a supplementary current will be ended (step S31).

[0102] By repeating such processing for every unit measurement time amount, the demand and supply balance of power can be held with a high level, and, therefore, reliable dump power management can be realized.

[0103] By purchasing dump power from a power producer 10, and adopting this system, when performing the electric industry which sells this power to a consumer 20, the proper electric power supply organization suitable for the situation of the power used and operating electric energy of a consumer 20 can be established, and a very big contribution can be achieved in the viewpoint of high reliance of electric-industry management, and a revenue guarantee.

[0104] That is, an electric power utility 30 can secure certainly from a power producer 10 the power or electric energy which a consumer 20 needs, a consumer 20 can be supplied adequately, and it becomes the thing excellent in

dependability.

[0105] [2] Explain the 2nd operation gestalt. With the 2nd operation gestalt, a power energy storage means by which the hydrogen storing metal alloy was used is built into the Stirling-engine generation-of-electrical-energy system 15. The power energy storage system 16 is removed in connection with this.

[0106] A hydrogen storing metal alloy has the property to carry out occlusion of the hydrogen and to secede from it with temperature, a pressure, and hydrogen concentration. The reaction between a hydrogen storing metal alloy and hydrogen H2 is expressed with a bottom type. In addition, deltaE is the energy accompanying occlusion desorption of hydrogen. 2-/nM+H2 2-/nMHn+deltaE -- storage of power energy and bleedoff are performed using endoergic [at the time of carrying out occlusion of the hydrogen of this hydrogen storing metal alloy], and the exothermic reaction at the time of ****ing.

[0107] That is, as shown in drawing 14 , hydrogen storing metal alloy tank (1st hydrogen storing metal alloy tank) 90a is prepared in condensing section 50a of the extraction unit 50, and two or more hydrogen storing metal alloy hold machines (the 1st hydrogen storing metal alloy hold machine) 91 are formed in the hydrogen storing metal alloy tank 90a. The hydrogen storing metal alloy (particle) is held in these hydrogen storing metal alloy hold machine 91, respectively. Moreover, the hydrogen duct 100 is opened for free passage by these hydrogen storing metal alloy hold machine 91, the hydrogen duct 100 is drawn out of the extraction unit 50, and the edge is introduced into the thermostat 102. The closing motion valve 101 for flow control is formed in the hydrogen duct 100.

[0108] Hydrogen storing metal alloy tank (2nd hydrogen storing metal alloy tank) 90c is prepared in a thermostat 102, two or more hydrogen storing metal alloy hold machines (the 2nd hydrogen storing metal alloy hold machine) 91 are formed in the hydrogen storing metal alloy tank 90c, and the introductory edge of the above-mentioned hydrogen duct 100 is opened for free passage by each of that hydrogen storing metal alloy hold machine 91. The hydrogen storing metal

alloy (particle) is held also in these hydrogen storing metal alloy hold machine 91, respectively. Moreover, while the heat carrier tubing 105 through which the generating heat of an external heat source, for example, the exoergic part of the generation-of-electrical-energy facility 11, circulates through a heat carrier is introduced, the cooling water tubing 107 through which an external heat source, for example, the cooling water from the generation-of-electrical-energy facility 11, circulates is introduced into the thermostat 102. The closing motion valve 106,107 for flow control is formed in these heat carrier tubing 105 and the cooling water tubing 107, and lifting and descent of the temperature in a thermostat 102 are possible respectively by the proper closing motion.

[0109] A temperature sensor 62,104 is attached in the hydrogen storing metal alloy tanks 90a and 90c, respectively, and these temperature sensors 62,104 and the above-mentioned closing motion valve 101,106,108 are connected to the terminal 19.

[0110] The hydrogen by which occlusion is carried out to each hydrogen storing metal alloy hold machine 91 of hydrogen storing metal alloy tank 90a goes up in response to the heat energy of sunlight more than constant temperature, and is desorbed from each hydrogen storing metal alloy hold machine 91. The hydrogen from which it was desorbed moves to hydrogen storing metal alloy tank 90c of a thermostat 102 through the hydrogen duct 100 by disconnection of the closing motion valve 101. a terminal 19 -- closing motion of the closing motion valve 108 of the cooling water tubing 107, and the closing motion valve 106 of the heat carrier tubing 105 -- respectively -- proper -- adjusting -- beforehand -- constant temperature -- the temperature in a layer 102 is set below to the temperature which can carry out hydrogen absorption of each hydrogen storing metal alloy hold machine 91 in hydrogen storing metal alloy tank 90c, and occlusion of the hydrogen by which desorption migration was carried out from hydrogen storing metal alloy tank 90of condensing section 50a a is carried out to each hydrogen storing metal alloy hold machine 91 in hydrogen storing metal alloy tank 90c. Since it will be accompanied by generation of heat if occlusion of

the hydrogen is carried out to each hydrogen storing metal alloy hold machine 91, the closing motion valve 106,108 is adjusted until temperature and a pressure are stabilized, in order to maintain container internal pressure below at a safety standard, holding hydrogen absorption, finally the closing motion valve 101 is closed, and energy is stored. The midst which was made to drive Stirling engine 51 and has been generated with the generator 52 is also possible for storage of this energy.

[0111] Thus, the stored energy is emitted if needed suitably. namely, constant temperature -- it is made to go up to the value in which the hydrogen in which occlusion was carried out to the hydrogen storing metal alloy in each hydrogen storing metal alloy hold machine 91 in hydrogen storing metal alloy tank 90c by accommodation of the closing motion valve 106,108 can be desorbed from the temperature of hydrogen storing metal alloy tank 90c of a layer 102 It is made to move to hydrogen storing metal alloy tank 90of condensing section 50a a through the hydrogen duct 100 by disconnection of the closing motion valve 101, and occlusion of the hydrogen from which this is desorbed is carried out to each hydrogen storing metal alloy hold machine 91. With the heat energy generated in connection with the occlusion at this time, make Stirling engine 55 drive, a generator 52 is made to drive, and it generates electricity.

[0112] Although and occlusion and desorption of the hydrogen to each hydrogen storing metal alloy hold machine 91 in hydrogen storing metal alloy tank 90a and 90c are performed by driving a motor 60 and adjusting closing motion of the closing motion valve 106,108, carrying out monitoring of the temperature with the temperature sensor 62,104 attached in these tank walls, the actuation is carried out while a terminal 19 repeats data collection. [changing the include angle of the condensing plate 57] If required, it will control by the server 31, communicating by the terminal 19 and the server 31.

[0113] The cross-section configuration of the hydrogen storing metal alloy hold machine 91 is shown in drawing 15 . The hydrogen storing metal alloy hold machine 91 puts the hydrogen storing metal alloy particle 93 in each tooth space

divided with two or more metal plates 92, and the head of the hydrogen duct 100 connects the porous tubing 94 which consists of a porous ceramic, and hydrogen penetrates the porous tubing 94 and contacts the hydrogen storing metal alloy particle 93. Moreover, a temperature sensor 95 is also inserted in the hydrogen storing metal alloy hold machine 91, and it enables it to control occlusion hydrogen or the amount of hydrogen desorption by temperature in it.

[0114] As for the hydrogen storing metal alloy ingredient held in the hydrogen storing metal alloy hold machine 91, it is desirable to have the following properties.

(1) Activation is easy. (2) A hydrogen storage capacity is large. (3) **** capacity is large. (4) It has the heat of formation suitable for **** temperature conditions. (5) The range of the equilibrium of the pressure which can hold hydrogen absorption, temperature, and hydrogen concentration is wide (the so-called plateau field of a PCT curve is large, and the inclination is small). (6) The hysteresis (the difference of the pressure of occlusion and the pressure of desorption, i.e., irreversibility) of balanced hydrogen pressure is small. (7) The occlusion and the amount of desorption of hydrogen are large. (8) It is reversible enough at **** and heat dissipation temperature. (9) It has good thermal conductivity. (10) The pulverization of an alloy is excellent in endurance few. (11) It is cheap.

[0115] As a hydrogen storing metal alloy ingredient which may fulfill these conditions A titanium system alloy, a rare earth system alloy, a zirconium system alloy, calcium alloys, Alloys, such as a magnesium system alloy, are applicable. As a concrete alloy ingredient Mg2nickel, MmNi5, MmNi5-xAlx, MmNi5-xFex, LmNi5, TiFe, TiFe1-xMnx, Ti1-xZrxCr1-yMn1+y, FeTi1.13-19wt%Fe7Ti 10O3, FeTi1-xOy, It xAlx(es). CaNi5, CaxNiyMmzAlw, and CaNi5- LaNi5, LaNi5, and LaNi5- Zr1-xTix, Zr0.5Ti0.5 (Mn0.8Fe0.2) 1.7, Zr0.8Ti0.2(Fe0.75V0.15Cr0.1) 2, Ti1.2Zr0.2Cr1.2Mn 0.8, Ti1.2Cr1.2Mn 0.8, Ti1.2CrMn, TiFe1-x-yNixVy, Ti1.1Fe0.8nickel0.2Zr 0.05, TiCo0.5Fe0.5V0.05, etc. can be chosen. In addition, Mm is a misch metal (mixture of a rare earth metal), and Lm is a lanthanum

consolidation misch metal. Moreover, a front face will be covered with a metal oxide film or a carbon material if it is the mixed stock ingredient of these alloys, and the need. Moreover, if required, even if it will use the alloy of the same presentation, using the powder mixture of a different particle size, endoergic and calorific value can be controlled or a hydrogen storage capacity can be changed. However, it is not necessarily limited to these that what is necessary is just the alloy ingredient which has the function in which the content of this invention is realized.

[0116] In actual employment, sunlight appears from a hydrogen storing metal alloy in desorption of occlusion hydrogen enough. In a certain case Adjust the include angle of the condensing plate 57, bring sunlight together in condensing section 50a, and the temperature in condensing section 50a is raised. Hydrogen is desorbed from the hydrogen storing metal alloy of each hydrogen storing metal alloy hold machine 91 in hydrogen storing metal alloy tank 90a in condensing section 50a. Disconnection of the closing motion valve 101 conveys the hydrogen from which it was desorbed through the hydrogen duct 100 to hydrogen storing metal alloy tank 90c in a thermostat 102, occlusion of it is carried out to the hydrogen storing metal alloy of each hydrogen storing metal alloy hold machine 91, and the energy of the amount of conventions is stored (supplementary current by photovoltaics).

[0117] When [weak] sunlight is not desorbed from the hydrogen by which occlusion is carried out to the hydrogen storing metal alloy of each hydrogen storing metal alloy hold machine 91 of hydrogen storing metal alloy tank 90a in condensing section 50a, the generating heat utilization of the generation-of-electrical-energy facility 11 examines the possibility of the hydrogen desorption in hydrogen storing metal alloy tank 90c of a thermostat 102. If there is no trouble in a generation of electrical energy of the generation-of-electrical-energy facility 11 and it judges that the power requirements to each consumer 20 are enough even if it receives heat from the generation-of-electrical-energy facility 11 Convey heat energy for the closing motion valve 54 of the heat carrier tubing 53 to aperture

and condensing section 50a, and the temperature of hydrogen storing metal alloy tank 90a in condensing section 50a is raised. The hydrogen by which occlusion was carried out to the hydrogen storing metal alloy of each hydrogen storing metal alloy hold machine 91 in the hydrogen storing metal alloy tank 90a is desorbed. Disconnection of the closing motion valve 101 conveys it to hydrogen storing metal alloy tank 90c in a thermostat 102 through the hydrogen duct 100. Occlusion is carried out to the hydrogen storing metal alloy of each hydrogen storing metal alloy hold machine 91 in the hydrogen storing metal alloy tank 90c, and the energy of the amount of conventions is stored (supplementary current by heat-receiving generation of electrical energy).

[0118] Although operation of the Stirling-engine generation-of-electrical-energy system 15 is needed when the electric power supplies to each consumer 20 run short On condition that sufficient heat energy to be desorbed from the hydrogen by which occlusion was carried out to the hydrogen storing metal alloy in hydrogen storing metal alloy tank 90c of a thermostat 102 if extraction of the heat energy only in the extraction unit 50 is inadequate is obtained from the exoergic part of the generation-of-electrical-energy facility 11 The closing motion valve 106 by the side of a thermostat 102 is opened, heat transport is performed to a thermostat 102, and the hydrogen storing metal alloy of each hydrogen storing metal alloy hold machine 91 is raised more than constant temperature. And the closing motion valve 101 is opened, it flows through the hydrogen duct 100, and occlusion of the hydrogen from which it is desorbed in the hydrogen storing metal alloy tank 90c side is carried out to the hydrogen storing metal alloy of each hydrogen storing metal alloy hold machine 91 in hydrogen storing metal alloy tank 90a in condensing section 50a. The temperature in condensing section 50a is raised by generation of heat by this occlusion, with that heat energy, Stirling engine 51 is driven, a generator 52 is operated under that power, and that generated output is supplied to a transmission network 1. Since it is almost the same as the 1st operation gestalt about other configurations and operations, the explanation is omitted.

[0119] Some technique can be considered for the assessment approach of the hydrogen storage capacity in the hydrogen storing metal alloy tanks 90a and 90c. As a primary method, the amount of hydrogen which carried out occlusion to either of the hydrogen storing metal alloy tanks 90a and 90c or its both first is measured, and this value is inputted into the terminal 19 or the server 31, and let this be basic data. Assessment of the amount of energy storage and the burst size of stored energy installs a capacity detector etc. in the hydrogen duct 100 to which the hydrogen storing metal alloy tanks 90a and 90c are connected, and measures the amount of migration hydrogen between both tanks.

[0120] Moreover, as an option, the PTC curve which shows a pressure (P), temperature (T), and the balanced property of a presentation (a hydrogen storage capacity, C) is beforehand measured about the hydrogen storing metal alloy ingredient in hydrogen storing metal alloy tank 90a and 90c, and the occlusion possible amount is calculated.

[0121] The conceptual diagram of the PTC curve of a hydrogen storing metal alloy ingredient is shown in drawing 16 . An axis of ordinate shows the pressure P of occlusion hydrogen, and an axis of abscissa shows the amount of occlusion hydrogen (H) per hydrogen storing metal alloy (M) unit quantity. if hydrogen storage capacity H/M per [which has been set to constant temperature T1] hydrogen storing metal alloy ingredient unit is made to increase, hydrogen pressure P will increase and hydrogen pressure P will serve as the pressure P1 of about 1 law from a certain presentation nA in the field of nB. When hydrogen storage capacity H/M is furthermore increased, hydrogen pressure P shows again rapid lifting. This presentations nA and nB and hydrogen P1 differ from each other a little, when desorbed from the hydrogen storing metal alloy from the hydrogen which carried out occlusion. That is, a fixed hysteresis will be produced if occlusion of hydrogen and actuation of desorption are performed. That is, desorption is performed with hydrogen absorption so reversibly that the field from presentation nA to nB has the small change by the equilibrium of equilibrium pressure P1 and a hysteresis is small. The magnitude of these equilibrium

ranges and a hysteresis differs, if temperature T differs. The presentation range from nA which is in equilibrium as much as possible to nB is wide, and the hydrogen equilibrium pressure P1 is a flat (change is), and the hydrogen storing metal alloy ingredient which can be applied has a small hysteresis, and it is desirable for the smallness of this equilibrium composition by the temperature change, or a hydrogen pressure and a hysteresis not to change.

[0122] Generally, 250-degree-C or more range of the actuation temperature of Stirling engine 51 is less than 500 degrees C, and it is desirable to include the temperature from which hydrogen absorption desorption is carried out to this temperature field by the pressure also with the hydrogen storing metal alloy of each hydrogen storing metal alloy hold machine 91 in hydrogen storing metal alloy tank 90a in condensing section 50a near atmospheric pressure (field of equilibrium). The hydrogen storing metal alloy ingredient with which each hydrogen storing metal alloy hold machine 91 in hydrogen storing metal alloy tank 90a is filled up is chosen from this viewpoint. As the ingredient, the magnesium system alloy ingredient of the presentation which permuted some of Mg or nickel of Mg2nickel or Mg2nickel with one sort or two or more sorts of transition-metals elements or rare earth elements can choose as an example.

[0123] On the other hand, in hydrogen storing metal alloy tank 90c in a thermostat 102, in order to use the generating heat and cooling water from the generation-of-electrical-energy facility 11 for temperature control, the width of face of a temperature field is larger than hydrogen storing metal alloy tank 90of condensing section 50a a. Cooling water is usually -10-degree-C or more temperature requirement 50 degrees C or less, and since it can choose cooling water, steam, waste gas, etc. as a heat source of the generation-of-electrical-energy facility 11, it serves as 30-degree-C or more temperature requirement hundreds of degrees C or less. Therefore, the hydrogen storing metal alloy ingredient with which each hydrogen storing metal alloy hold machine 91 of hydrogen storing metal alloy tank 90c in a thermostat 102 is filled up is chosen in consideration of this point. Although the hydrogen storing metal alloy ingredient

to choose is considered [that it is various and] As an example, as an ingredient which has the temperature of an equilibrium range at the low temperature below a room temperature with atmospheric pressure Titanium system alloys, such as Mi1.2Cr1.2Mn 0.8 and Ti1.2CrMn, and a MmNi5 system alloy as an ingredient which has the temperature of an equilibrium range at the inside low temperature of about 60 degrees C from a room temperature Calcium alloys and TiFe(s), such as CaNi5 and CaxNiyMmzAlw, Titanium system alloys, such as TiFe1-xMnx, Ti1.2Zr0.2Cr1.2Mn 0.8, and FeTi1.13-19wt%Fe7Ti 10O3 As an ingredient which has the temperature of an equilibrium range in the temperature requirement where the high temperature hot water from a room temperature to about 100 degrees C is applied Zirconium system alloys, such as Zr0.8Ti0.2(Fe0.75V0.15Cr0.1) 2, and LaNi5, LaNi5-xAlx, Rare-earth-elements system alloys, such as MmNi5-xAlx and LmNi5, as an ingredient which has the temperature of an equilibrium range in the temperature requirement to 100 degrees C or more about 200 degrees C where the inside low temperature gas of steam etc. is applied Titanium system alloys, such as rare-earth-elements system alloys, such as LaNi5-xAlx, TiFe1-x-yNixVy and Ti1.1Fe0.8nickel0.2Zr 0.05, and TiCo0.5Fe0.5V0.05, can be chosen.

[0124] however, the sealing performance of the hydrogen storing metal alloy tanks 90a and 90c or each hydrogen storing metal alloy hold machine 91 be high, and since hydrogen absorption and the balanced property of desorption also change by the pressure range which can be choose spread, perform surface treatment, such as suitable coat formation of an alloy ingredient particle, control the particle size of an alloy ingredient particle, or be fill up with two or more sorts of alloys, selection application may be able to be carry out, without not necessarily adhere to the above-mentioned conditions.

[0125] moreover, about hydrogen storing metal alloy tank 90of condensing section 50a a, and hydrogen storing metal alloy tank 90c of a thermostat 102 If required, will contain more than one every, and both these hydrogen storing metal alloy tanks are connected with a serial, juxtaposition, or a serial parallel

with a hydrogen duct and a closing motion valve. It is also possible to carry out desorption of the occlusion hydrogen from the hydrogen storing metal alloy by more effective and efficient heat utilization and hydrogen absorption to this alloy, and to aim at buildup of the amount of energy storage and buildup of storage / bleedoff rate. This example is shown in drawing 17 .

[0126] That is, the hydrogen storing metal alloy tanks 90a and 90b were formed in condensing section 50a, the hydrogen storing metal alloy tanks 90c and 90d were formed in the thermostat 102, and each hydrogen storing metal alloy hold machine 91 of both in these hydrogen storing metal alloy tank was opened for free passage with the hydrogen duct 100, and the closing motion valve 101,111,112 is formed in each of that hydrogen duct 100. In the case of energy storage, it is desorbed from the hydrogen storing metal alloy of the hydrogen storing metal alloy tanks 90a and 90b to occlusion hydrogen, it is moved to the hydrogen storing metal alloy tanks 90c and 90d, and occlusion is carried out to a hydrogen storing metal alloy. On the contrary, in case stored energy is emitted, it is desorbed from a hydrogen storing metal alloy tanks [90c and 90d] hydrogen storing metal alloy to occlusion hydrogen, it is moved to the hydrogen storing metal alloy tanks 90a and 90b, and occlusion is carried out to a hydrogen storing metal alloy.

[0127] It is easing the occlusion which falls by adopting such a configuration for the temperature gradient generated by the income and outgo of hydrogen absorption and the heat of reaction in the case of desorption, or the amount of desorption hydrogen, and is ******. Moreover, even if a hysteresis is large to some extent, the hydrogen storing metal alloy ingredient which was excellent in hydrogen absorption capacity can be applied, and more effective and efficient energy storage and bleedoff can be realized.

[0128] For example, if hydrogen storing metal alloy tank 90b is filled up with the hydrogen storing metal alloy ingredient with the more high (in atmospheric pressure) temperature of an equilibrium range even if the temperature rise of condensing section 50a happens, since hydrogen desorption was carried out by

hydrogen storing metal alloy tank 90a when performing energy storage, only compared with hydrogen storing metal alloy tank 90a, while the pressure variation of condensing section 50a has been more small, accommodation of the amount of energy storage can be performed, and energy storage will become possible by effective hydrogen migration. Moreover, when moving the hydrogen from which it was desorbed to a thermostat 102 with the hydrogen duct 100, The occlusion of the hydrogen can be effectively carried out by filling up hydrogen storing metal alloy tank 90c with a hydrogen alloy ingredient with the comparatively high temperature of an equilibrium range for the comparatively high hydrogen gas of temperature first. If the hydrogen to which it furthermore moved and temperature fell fills up hydrogen storing metal alloy tank 90d with the hydrogen storing metal alloy ingredient with the low temperature of an equilibrium range from hydrogen storing metal alloy tank 90c, it can carry out occlusion of the hydrogen to this alloy effectively, and is desirable. In addition, deformation implementation is variously possible for this invention in the range which is not limited to each above-mentioned operation gestalt, and does not change a summary.

[0129]

[Effect of the Invention] As more than stated, according to this invention, the dump power managerial system excellent in the dependability which an electric power utility can secure certainly from a power producer the power or electric energy which a power user needs, and can supply it adequately to a power user can be offered.

[Translation done.]

* NOTICES *

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The block diagram showing the overall configuration of each operation gestalt.

[Drawing 2] The Stirling-engine generation-of-electrical-energy system of each operation gestalt, a power energy storage system, and the block diagram showing the configuration of the periphery.

[Drawing 3] Drawing showing the configuration of the example of the Stirling-engine generation-of-electrical-energy system in the 1st operation gestalt.

[Drawing 4] Drawing showing the configuration of the example of the accumulation-of-electricity unit in the 1st operation gestalt.

[Drawing 5] The flow chart for explaining the supplementary current of the accumulation-of-electricity unit in the 1st operation gestalt.

[Drawing 6] Drawing showing the configuration of the modification of the accumulation-of-electricity unit in the 1st operation gestalt.

[Drawing 7] Drawing showing the example of a change of the connection pattern of the capacitor bank in drawing 6 .

[Drawing 8] Drawing showing another example of a change of the connection pattern of the capacitor bank in drawing 6 .

[Drawing 9] Drawing showing still more nearly another example of a change of the connection pattern of the capacitor bank in drawing 6 .

[Drawing 10] Drawing showing change of discharge voltage in case there is nothing with the case where bank switching of the capacitor bank in drawing 6 occurs.

[Drawing 11] The flow chart for explaining the supplementary current of the capacitor bank in drawing 6 .

[Drawing 12] The flow chart for explaining an overall operation of the 1st operation gestalt.

[Drawing 13] The flow chart following drawing 12 .

[Drawing 14] Drawing showing the configuration of the example of the Stirling-engine generation-of-electrical-energy system in the 2nd operation gestalt.

[Drawing 15] Drawing in which carrying out the cross section of the configuration of the hydrogen storing metal alloy hold machine in the 2nd operation gestalt, and showing it.

[Drawing 16] Drawing showing the concept of the PTC curve of the hydrogen storing metal alloy ingredient in the 2nd operation gestalt.

[Drawing 17] Drawing showing the configuration of the modification of the Stirling-engine generation-of-electrical-energy system in the 2nd operation gestalt.

[Description of Notations]

1 [-- Generation-of-electrical-energy facility,] -- An electric power company transmission network, 2 -- A communication network, 10 -- A power producer, 11 13 -- An instrumentation, 14 -- A terminal, 15 -- Stirling-engine generation-of-electrical-energy system (auxiliary generation-of-electrical-energy means), 16 -- power energy storage system (energy storage means) 17a and 17b-- electromagnetism -- a breaker -- 18 [-- Building,] -- The power line, 19 -- A terminal, 20 -- A consumer (power user), 21 22 [-- A server, 40 / -- Generator,] -- An instrumentation, 23 -- A terminal, 30 -- An electric power utility, 31 50 [-- A generator, 53 / -- Heat carrier tubing, 54 / -- A closing motion valve, 71 / -- An AC/DC converter, 73 / -- An accumulation-of-electricity unit, 77 / -- An inverter, 78 / -- Protection control section] -- An extraction unit, 50a -- The condensing section, 51 -- A Stirling engine, 52

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

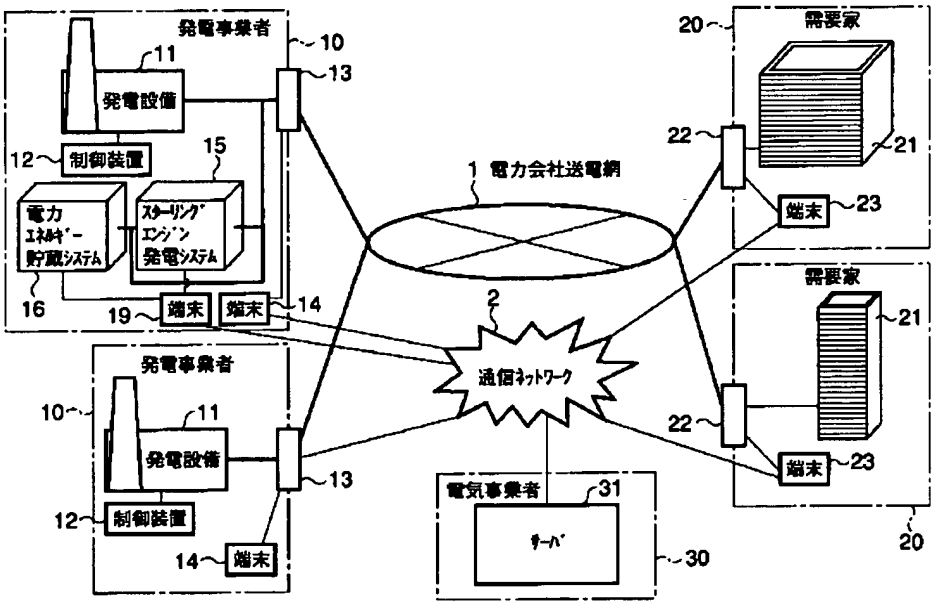
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

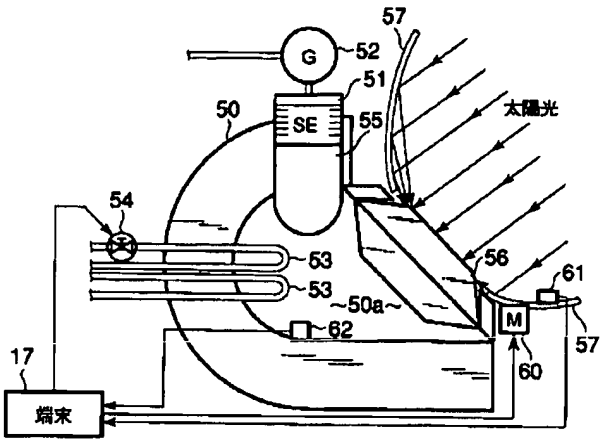
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

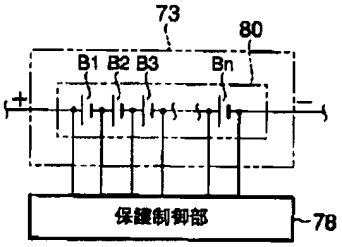
[Drawing 1]



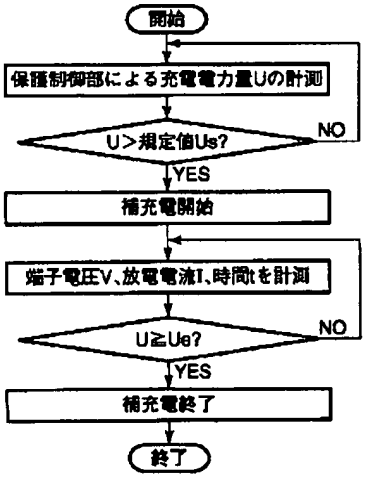
[Drawing 3]



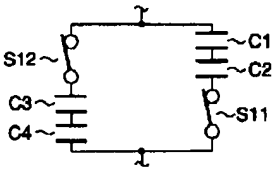
[Drawing 4]



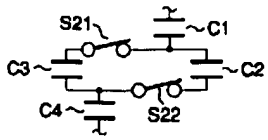
[Drawing 5]



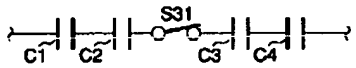
[Drawing 7]



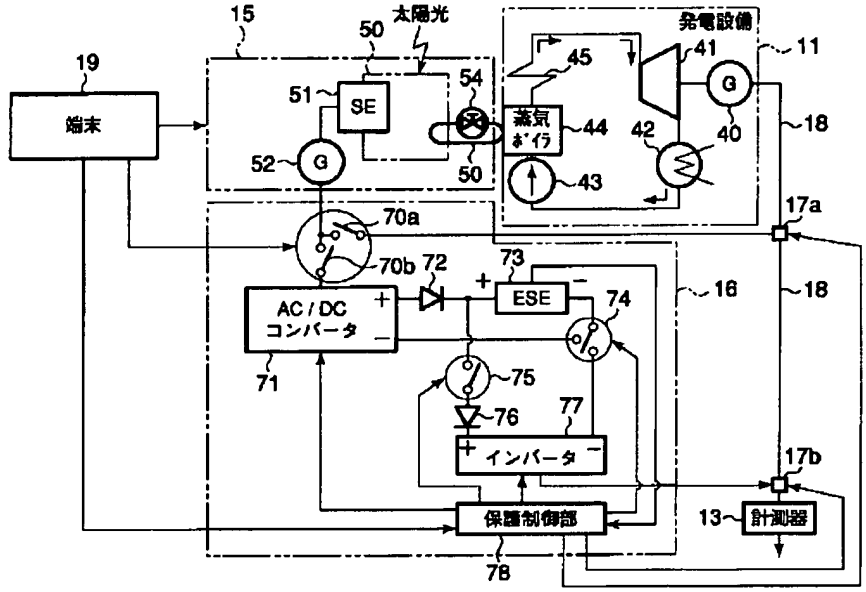
[Drawing 8]



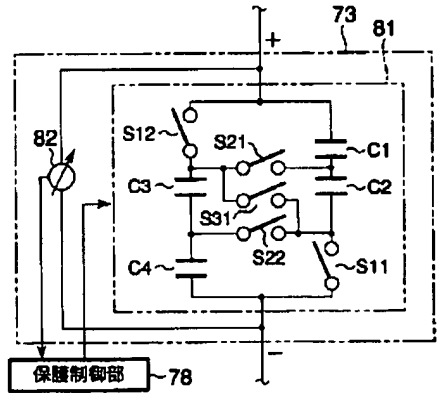
[Drawing 9]



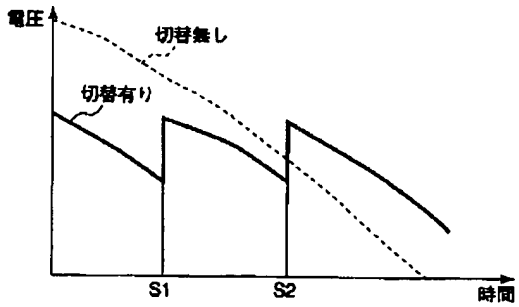
[Drawing 2]



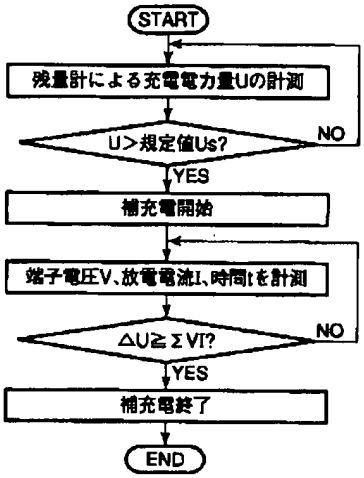
[Drawing 6]



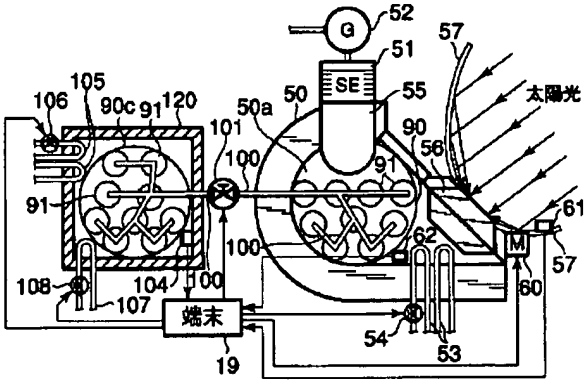
[Drawing 10]



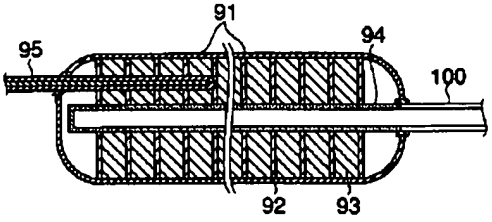
[Drawing 11]



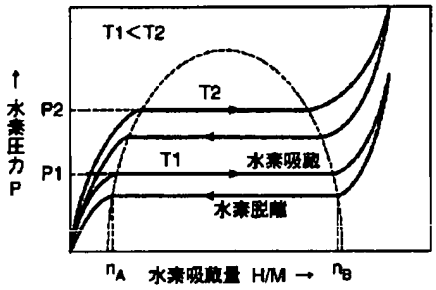
[Drawing 14]



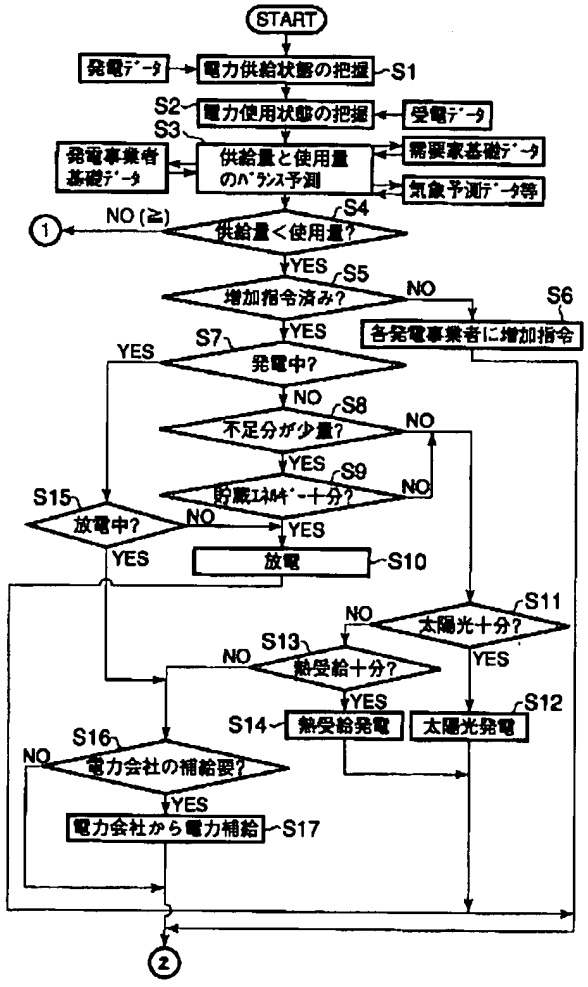
[Drawing 15]



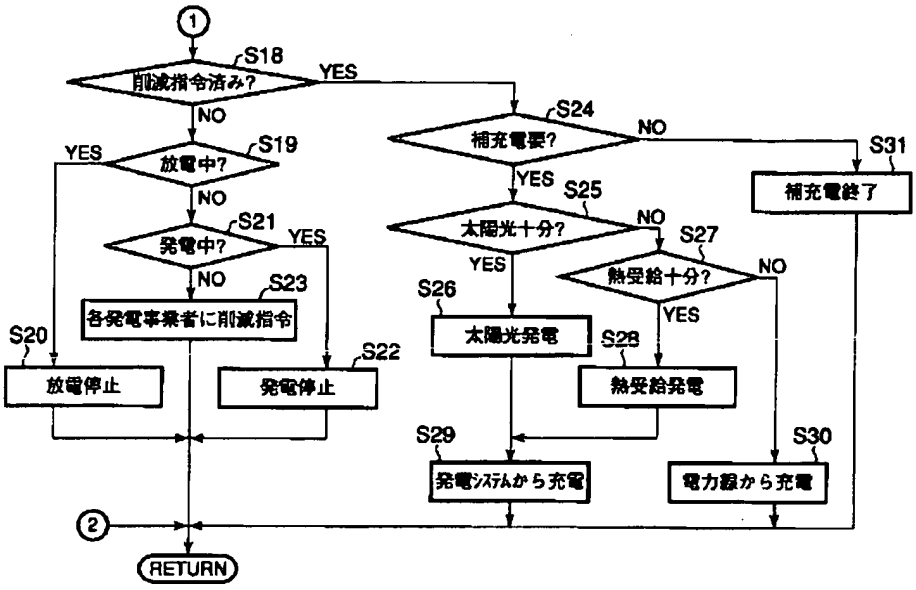
[Drawing 16]



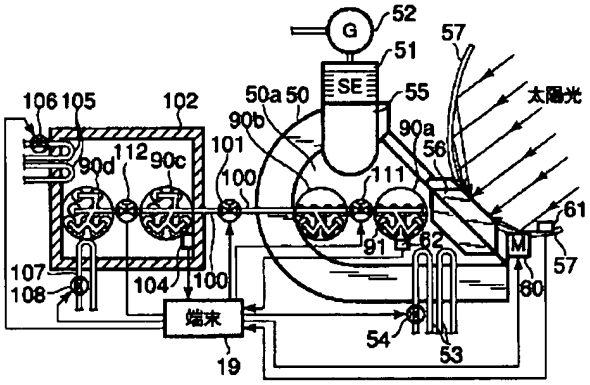
[Drawing 12]



[Drawing 13]



[Drawing 17]



[Translation done.]